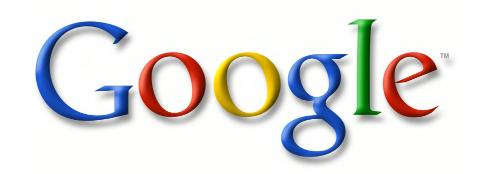
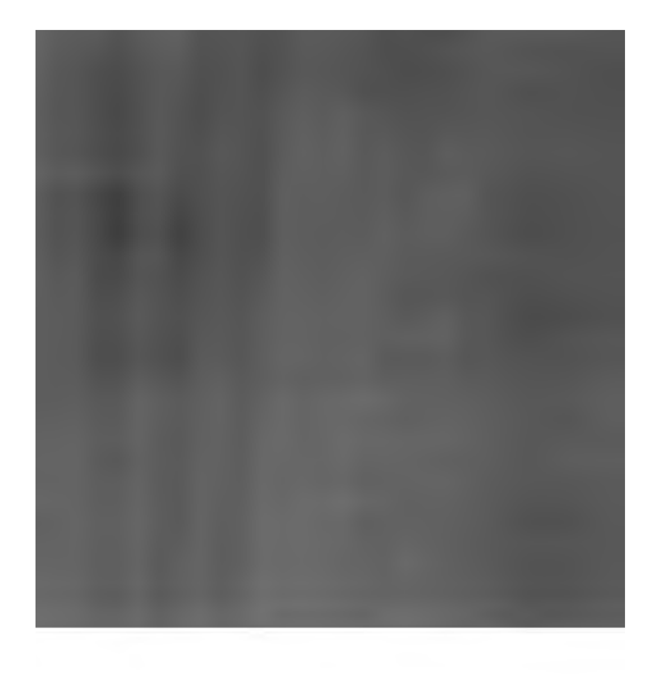




[redacted]



HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.

HISTOIRE
NATURELLE
DE L'AIR
ET
DES MÉTÉORES,

Par M. l'Abbé RICHARD.

TOME NEUVIEME.

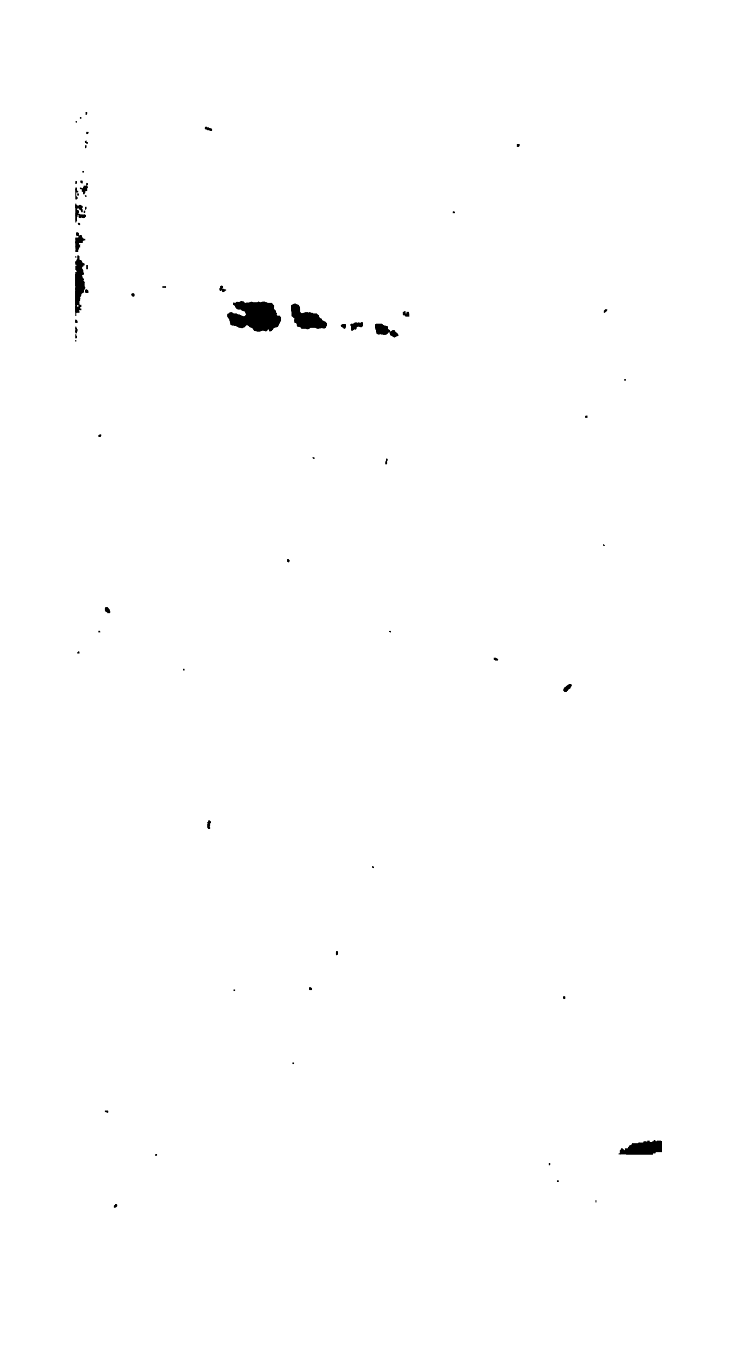


A PARIS,
Chez SAILLANT & NYON, Libraires,
rue Saint-Jean-de-Beauvais.

M. DCC. LXXI.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.





HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.

Fin de la Table.

HISTOIRE

TABLE
DES TITRES
DU TOME NEUVIEME.

DISCOURS QUATORZIEME.

Sur différens météores ignées, & sur la nature & les qualités du feu.

Fin de la Table.

HISTOIRE



HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.



DISCOURS QUATORZIÈME.

Sur différens météores ignées, sur les phosphores naturels, & sur la nature & les qualités du feu.

Le feu répandu dans toute la masse de la matière circule sans

Fin de la Table.

HISTOIRE



HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.



DISCOURS QUATORZIÈME.

Sur différens météores ignées, sur les phosphores naturels, & sur la nature & les qualités du feu.

Le feu répandu dans toute la masse de la matière circule sans

cesse autour de nous : il ne se développe jamais avec tant d'éclat, que dans les grands météores dont nous venons de parler, dans les éclairs, les tonnerres & les foudres : ce sont ses productions les plus formidables. Mais il se manifeste encore avec un appareil imposant, dans une multitude d'autres phénomènes ignées, que jamais on ne voit sans étonnement; parce que le plus souvent ils se montrent tout d'un coup sous un ciel serein, & dans une atmosphère dégagée en apparence de toutes vapeurs surabondantes.

On ne peut les regarder que comme des amas de matières inflammables, répandues dans l'air, que la fraîcheur ou l'humidité rapprochent, & rassemblent en assez gros volume, pour en composer des corps de formes différentes. Mais il en faut chercher l'origine dans le sein même de la terre, d'où ils s'élèvent avec impétuosité, à la région inférieure de l'atmosphère,

où ils répandent une lumière plus ou moins vive, toujours proportionnée à la quantité du phlogistique qui les anime, & à ses qualités actuelles. La plupart de ces phénomènes finissent par des détonations éclatantes, & ne laissent, après avoir disparu, que quelques étincelles éparses dans l'air, qui s'éteignent promptement, ou une fumée qui ne subsiste que peu d'instans.

Ces météores sont plus communs dans le voisinage des volcans que par-tout ailleurs : la fermentation y est plus forte, & la terre qui y regorge de matières ignées, presque toujours en mouvement, en rejette dans l'air de tems en tems des parties considérables. Mais comme il est également prouvé que le feu répandu dans toute la masse du globe, y excite des incendies souterrains & locaux, que l'on peut comparer à autant de petits volcans, dont l'effervescence dure très-peu : on ne doit pas être étonné de voir paroître de ces feux extraordinaires

dans les régions où il n'y a jamais eu de volcans.

Quelques-uns de ces feux ſe portent loin du lieu de leur origine : la force des vents ſeconde leur mouvement ſpontanée; ils parcourent un grand eſpace avant que de s'éteindre. D'autres ſortis en maſſe, & comme enveloppés de matières qui éclipſoient leur éclat, s'en débarraſſent enfin, & venant à s'enflammer, brillent au haut de l'atmoſphère comme des aſtres errans, des eſpèces de comètes. D'autres ne s'éloignent pas du ſol qui les a produits, leur préſence déſigne le lieu de leur origine, ou s'ils s'en détachent par l'action du vent; on les voit bientôt ſe diſſiper & s'éteindre. Tels ſont les différens météores dont nous allons parler: nous ne les conſidèrerons ici que comme des eſpèces de foudres qui s'élèvent de la terre, & ſe répandent dans l'air où ils font peu de ravages; mais qui en indiquent la diſpoſition actuelle, & ſouvent

annoncent des révolutions marquées dans l'ordre des ſaiſons. Nous avons déja eu occaſion d'en parler dans la théorie générale de l'air, relativement aux changemens que ces émanations extraordinaires peuvent établir dans la température dominante des climats, où elles ſe développent.

§. I.

Origine de la plupart des phénomènes ignées.

Ce que nous avons d'abord à établir, c'eſt que ces feux ſortent de la terre, ſouvent d'une manière viſible, quelquefois fort diviſés, ou enveloppés d'une ſi grande quantité de matières hétérogènes, que ce n'eſt qu'après avoir longtems flotté dans le vague de l'air qu'ils deviennent ſenſibles. Lorſque des feux ſouterrains ſont vivement allumés dans quelques parties du globe, telles que les montagnes

qui renferment des volcans, on en voit sortir des flammes d'un rouge obscur, presque toujours accompagnées d'un bruit semblable à celui du tonnerre. Ce bruit est quelquefois simple & sans écho; il ressemble à celui du canon entendu d'une certaine distance. Quelquefois il est prolongé, & forme une espèce de mugissement. C'est ce que l'on remarque dans le voisinage du mont Hécla en Islande, du Vésuve, de l'Etna & de tous les volcans de l'Amérique qu'on a le mieux observés : il en est de même de ceux du Japon. En examinant ces feux singuliers, on voit que c'est la partie la plus subtile de la matière inflammable qui leur sert d'entretien. Si le soufre, le phlogistique proprement dit est mêlé avec une trop grande quantité de pierres, de sables, d'argile ou d'autres substances aussi froides & aussi compactes; il les met en fusion, sans les enflammer, & en forme un liquide singulier, qui, à raison de

ſon épaiſſeur & de ſa ſolidité, a une manière de couler qui lui eſt propre. C'eſt un torrent de matières embraſées, qui brûlent d'un feu obſcur & noir, & qui doivent leur mouvement à l'action ſeule de ce feu : auſſi-tôt qu'elle eſt rallentie, ces matières ceſſent de couler & arrivent promptement à une extrême dureté (*a*). C'eſt de ces ſources que

(*a*) Tels ſont les torrens enflammés que le Véſuve jette hors de ſon ſein dans le tems de ſes éruptions & que l'on appelle *laves*. Le ſol des environs du volcan en eſt recouvert. C'eſt un courant de matières enflammées & fondues qui coule tant qu'il eſt aſſez échauffé pour conſerver du mouvement, car une fois refroidi, il s'arrête, ſe condenſe, & prend la ſolidité d'une pierre dure & noirâtre A pluſieurs milles autour du Véſuve, on trouve par-tout de ces torrens de pierre fondue, preſqu'au degré de vitrification, mêlés de bitume, de ſoufre, de fer & de cuivre, refroidis & endurcis ſur la ſuperficie du terrein qu'ils ont couvert. Les matières qui forment le corps de la lave ordinaire, conſervent dans la plus grande efferveſcence, lors mê-

l'on voit ſortir des globes, des gerbes, des colonnes de feu, qui tan-

---

me qu'elles coulent, une ſolidité marquée; elles ſont unies & ténaces à peu près comme le bitume fondu. Si ces matières s'arrêtent dans leur cours, on les voit s'élever & devenir poreuſes à la ſurface, par le principe d'efferveſcence qu'elles renferment en elles, & non point par le mélange de l'air extérieur, qu'elles ne reçoivent qu'autant qu'il y eſt introduit par quelques corps étrangers, & que l'union même de leurs parties, & le feu dont elles ſont pénétrées en chaſſent auſſi-tôt. Ainſi ce torrent ſolide & enflammé ne peut devoir ſa chaleur & ſa cohérence qu'à la quantité du bitume qui y domine. La lave refroidie devient dure, ſolide, peſante, moins cependant que la pierre ordinaire de carrière, qui a environ un dixième de poids au-deſſus de la vieille lave, & un neuvième au-deſſus de la nouvelle, qui n'a encore contracté aucune humidité. Elle eſt plus dure que pluſieurs marbres à raiſon de la grande quantité de parties métalliques qui entrent dans ſa compoſition; elle ne prend pas le poli auſſi parfaitement, & ſa ſurface regardée avec la loupe eſt pleine de pores & d'inégalités, que l'on ſent même au tact. Les rues de Naples en ſont pavées,

tôt se consument au-dessus de l'orifice du volcan, tantôt sont portés assez loin dans l'air, toujours également visibles. C'est de-là que sort encore la matière d'autres phénomènes ignées, qui ne prend que loin de son origine une forme capable de faire sensation.

Les tremblemens de terre sont ou précédés, ou accompagnés ou suivis, d'éruptions de matières inflammables. Il se fait dans ces circonstances de grandes ouvertures dans la surface extérieure du globe. Les chaînes de rochers, les bancs de pierres qui forment la voûte des cavités, dans lesquelles circule un air prodigieusement raréfié, par un feu d'autant plus violent qu'il est plus contraint, sont brisés par les chocs redoublés de ce fluide étonnant. Il fait éruption par les issues

---

& beaucoup de maisons en sont bâties... *V. la description historique & critique de l'Italie, tom.* 4. *édit. de* 1769, *& les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1766.

qu'il s'est pratiquées, se répand dans l'air, se mêle avec les différentes substances qui y circulent, & donne lieu à mille météores nouveaux, qui se succèdent sous des formes variées, à mesure que le fluide enflammé trouve des moyens de s'échapper des cavernes où il est retenu. Nous en avons rapporté plus d'un exemple, en parlant des phénomènes singuliers qui annoncèrent le dernier période du furieux tremblement de terre qui renversa Lisbonne. On n'éprouva pas des désastres aussi marqués dans le reste de l'Europe, quoique la même cause produisit dans toute son étendue, des effets qui ne permettoient pas de la méconnoître. On vit en France, en Suisse, en Allemagne, dans la Suéde & jusques dans la Norvège, des feux qui s'élançoient de la terre dans les airs, & dont la sortie étoit accompagnée de bruits semblables à celui du canon, ou au retentissement du tonnerre.

Les anciens connurent ces espèces

de feux, ils les regardèrent comme une émanation des enfers sur la terre. Ils imaginèrent des sacrifices d'expiation pour calmer la colère des dieux infernaux. Ils les redoutoient d'autant plus qu'on ne pouvoit ni les prévoir, ni arrêter leurs ravages : leur invasion paroissoit beaucoup plus formidable que celle des foudres qui venoient d'en haut. Ils attribuèrent à une éruption de ces feux, l'incendie terrible du fameux temple de la paix, où les richesses les plus précieuses de l'empire étoient en dépôt. Un léger tremblement de terre fut la seule marque à laquelle on put reconnoître la cause de son embrasement, & ce mouvement en fit sortir des feux assez ardens pour détruire dans une seule nuit, & sans qu'il fût possible d'arrêter l'incendie, l'édifice le plus magnifique de Rome, & les dépouilles les plus riches des nations, qu'il contenoit. (*V. Herodian. historiar. lib.* 2.) De pareils feux s'élevèrent de terre à Antioche sous

le règne de Trajan. On a vu depuis en Italie d'autres tremblemens de terre accompagnés de tonnerres ſouterrains, & d'éruptions de matières ardentes qui eurent les plus terribles effets; le bourg de Tripergolé, entre Pouzzols & Bayes, au royaume de Naples, fut entièrement englouti dans un abyme de feu pendant la nuit du 29 au 30 ſeptembre 1538. Le premier ſeptembre 1726, un tremblement de terre affreux renverſa une grande partie de la ville de Palerme : un volcan s'ouvrit dans le quartier de Sainte Claire, qui le réduiſit en cendres. Nous ne nous occuperons pas ici à donner une hiſtoire ſuivie de ces feux de terre, de ces volcans momentanés dont nous avons déja parlé dans la théorie générale de l'air. Nous nous arrêterons un inſtant à ces feux qui parurent en 1754 dans la Marche Tréviſane, & patticulièrement dans le bourg de Loria & aux environs. Ces feux étoient d'une eſpèce ſingulière : ils

paroiſſoient naître des corps mêmes auxquels ils s'attachoient, ſur-tout de la ſurface des toits de paille, & des hayes de roſeaux. Ils n'avoient point d'heure marquée ; on les voyoit tantôt le jour, tantôt la nuit. L'humidité ni le vent ne leur étoient contraires. On ne les obſerva jamais dans les lieux clos, mais toujours au-dehors; & ils ſemblèrent affecter certains endroits de préférence. Un ſeul hameau en fut attaqué une trentaine de fois, & une même maiſon ſeize fois. On remarqua pluſieurs fois pendant ce tems des étincelles emportées dans l'air; mais elles avoient ſi peu de conſiſtance que l'approche du ſpectateur les faiſoit évanouir. Ces feux furent preſque toujours précédés, par une aſſez forte odeur de ſoufre dont le pays abonde, par le chant des coqs & les hurlemens des chiens, cauſés vraiſemblablement par la ſenſation incommode que donnoit à ces animaux, la matière ignée, inviſible, répandue dans l'air. (*Mém. de l'a-*

cad. des sciences, an. 1754. *hist. pag.* 28.)

M. l'abbé Conti, dans ses réflexions sur l'aurore boréale, donne une description abrégée, mais curieuse, des feux de même espèce qui parurent dans la même province, depuis l'année 1706, jusqu'à l'année 1723. « Il sort, dit-il, » de la terre, en certains tems & en » certains lieux, des feux qui con» sument tout par leur activité. Il » n'y en a guère eu de plus remar» quables que ceux qui éclatèrent » dans la province de Trévise, & » qui durèrent dix-sept ans envi» ron. Ils avoient un centre com» mun, d'où ils se répandoient au » loin, formant une sphère déter» minée de matière ignée, plus » dense à son centre, plus rare à » sa circonférence. La plus grande » quantité venoit du nord, il n'en » venoit que peu du midi, & qui » se consumoit en place sans s'é» carter. Tantôt ils tomboient à » plomb par une ligne inclinée à

» l'horiſon, tantôt ils prenoient la
» forme de traits qui s'élevoient
» verticalement, quelquefois ils
» s'étendoient en bandes horiſon-
» tales. D'ordinaire ils reſſem-
» bloient à des flambeaux plus ou
» moins grands : les plus conſidé-
» rables, de figure ronde, prenoient
» un volume qui paroiſſoit égalet
» celui du diſque de la lune. Ils
» devenoient enſuite plus petits &
» ſe diviſoient : les uns reſtoient
» immobiles, comme fixés à l'en-
» droit d'où ils étoient ſortis de
» terre ; d'autres étoient dans un
» mouvement continuel, & ſem-
» blables aux étoiles tombantes ; ils
» s'éloignoient aſſez du lieu de leur
» origine, & de la veine de terre
» qui paroiſſoit fournir à leur ſub-
» ſiſtance : quand ils devenoient
» plus languiſſans, ils reſtoient
» amortis pour un peu de tems :
» les pluies ſembloient les irriter
» & leur donner une nouvelle vi-
» gueur. Leurs couleurs étoient auſſi
» variées que leur figure : on en

» voyoit quelques-uns se raréfier
» en s'enflammant, & disparoître,
» comme des éclairs. Ces feux
» étoient très ardens & causèrent
» beaucoup de ravages dans les cam-
» pagnes ». Il est bon de remarquer que le sol de la Marche Trévisane est en général assez fertile & bien cultivé, quoiqu'il soit coupé par des amas de gravier & d'autres matières hétérogènes qu'y déposent les débordemens d'un torrent appellé le Murjon, qui descend des montagnes qui bordent cette province au nord.

Outre le dommage que ces feux causèrent & leur durée, on doit observer qu'ils avoient une origine déterminée; & que s'ils sortoient sans éclat & sans bruit, c'est que le soufre qui en faisoit la base, n'étoit sans doute mêlé d'aucune autre matière qui pût produire une détonation sensible : mais il falloit que le réservoir en fût bien considérable pour les entretenir aussi long-tems. Lorsque la matière en

étoit trop raréfiée, la pluie qui survenoit, en les condensant, les rendoit plus actifs & plus ardens, & ce qui auroit dû délivrer des malheureuses campagnes de ce fléau, ne servoit qu'à le rendre plus dommageable. On pourroit comparer à ces feux, ceux qui désolèrent les villages de Boncour & de Bros, en Normandie, en 1670 & en 1743 (*a*). Les feux qui parurent au mois de novembre 1769, dans la Lorraine Allemande & en Alsace, ressembloient assez à ceux de la Marche Trévisane, mais ils ne firent que se montrer pour disparoître aussi-tôt & ne causèrent aucun dommage. Tous ces feux auroient pu devenir la matière de foudres terrestres, de globes enflammés, & d'autres phénomènes de cette espèce, s'ils eussent été plus rassemblés dans le sein de la terre avant que d'en faire éruption.

(*a*) *V. le tom. 4. de cette histoire, p. 271.*

Mais par-tout où ils se montrent, on remarque un changement sensible dans l'état de l'atmosphère : les effluences du fluide ignée terrestre deviennent en quelque sorte dominantes, & d'ordinaire on voit une saison humide & souvent malsaine succéder à une saison sèche & plus gracieuse : c'est au moins ce que nous avons éprouvé dans ces derniers tems.

En supposant que le soufre est la matière dominante de ces sortes de feux, il faut d'abord examiner, si ce minéral seul & sans mélange peut produire des détonations marquées, ou s'il est nécessaire qu'il soit mêlé avec d'autres matières ? Peut-il seul donner lieu à la génération de ces foudres qui s'élèvent du sein de la terre dans les airs ? Il est difficile de rien avancer de certain à ce sujet. La flamme qu'il rend ordinairement n'est pas aussi vive, ni même de la couleur de celle des volcans considérés dans le tems de leur plus grande fermentation. En les exa-

minant de près, quoique l'on s'apperçoive que le soufre est la matière qui domine dans leurs foyers, il est aisé de voir qu'il n'agit pas seul, tant par les impressions qu'il laisse sur les corps qu'il attaque, que par la diversité des couleurs de la flamme. Dans ces circonstances on peut admettre le mélange d'autres matières telles que le naphte, le pétrole, une sorte de bitume terrestre très-inflammable : ces substances peuvent se trouver mêlées en terre, dans une sorte d'engourdissement qui ne leur permet aucune action. Mais combien d'accidens que l'on ne peut prévoir; que de mouvemens inconnus dans l'intérieur du globe peuvent les enflammer, & les mettre en état de produire des phénomènes ignées très-variés! ce sont ces matières qui après avoir été long-tems dans l'inertie, donnent tout-d'un-coup l'existence à de nouveaux volcans, envoient dans l'air des globes de feu qui s'éteignent par une forte détonation, & dont

l'origine est souvent moins éloignée qu'on ne l'imagine. On découvrit en 1760, dans le Laonnois, entre les villages de Cassieres & de Susi, une terre noire sulfureuse, mêlée de mine de fer en grain, & naturellement très-inflammable; elle est à vingt-deux ou vingt-quatre pieds au-dessous de la surface ordinaire du sol. Lorsqu'on la tire & qu'on la laisse exposée à l'air, elle s'allume d'elle-même, produit une grande chaleur capable d'embraser tout ce qu'elle rencontre, & se dissipe ensuite avec éclat. On doit supposer que c'est après qu'elle a été humectée, soit par les pluies, soit par les rosées abondantes, car on sait que c'est avec des matières semblables que M. l'Emeri composoit ses volcans artificiels.

Ce petit coin du globe ne renferme-t-il pas dans son sein la matière d'un volcan qui peut s'allumer un jour & subsister long-tems, si la veine des matières propres à l'entretenir est abondante? au moins

il peut produire de tems à autres des phénomènes ignées fort singuliers, que l'on ne soupçonnera pas devoir sortir de cette terre, & qui cependant en tireront leur origine.

Les procédés de la chymie nous instruisent sur les opérations de la nature les plus singulières. Lorsque l'on renferme dans un vase du baume de soufre (*a*), & qu'on l'expose ensuite à un trop grand feu, il fait explosion, brise le vase, & se dissipe tout enflammé dans le laboratoire où il produit les mêmes effets que la foudre. Dans cette expérience le soufre seul excite une détonation marquée, mais on conçoit que c'est en agissant sur l'air qu'il raréfie prodigieusement & tout-d'un-coup. Lorsque l'on fait de l'esprit de vin éthéré, on voit naître des espèces de fleurs de soufre, lesquelles étant concentrées au

---

(*a*) Le baume de soufre est le soufre, dissous dans l'huile.

point d'être réduites à la cinquième ou sixième partie de leur volume, acquierrent une telle force élastique, qu'elles brisent la rétorte avec une grande impétuosité. Beaucoup d'autres composés chymiques s'enflamment dans l'air & produisent de fortes explosions. Nous avons déja parlé de l'or fulminant & de ses effets qui sont aussi terribles que ceux de la foudre la plus violente. Une poudre fulminante faite avec trois parties de nitre, deux de sel de tartre & une de soufre, produit une détonation semblable à celle du canon, lorsque l'on met une dragme de ce mélange dans une cuiller de métal & qu'on la fait chauffer à un feu lent. L'acide nitreux de Geoffroi s'enflamme dans l'air avec véhémence, avec quelque sorte d'huile qu'on le mêle, distillée ou tirée par expression. Un procédé de la nature qui ressemble beaucoup à ceux de l'art dont nous venons de parler, se fait remarquer dans les grosses bulles de bitume qui s'élèvent du fond du lac Asphal-

tite, & qui ſe rangent vers ſes bords (*a*). Dès qu'elles ont éprouvé

(*a*) Les anciens n'ont point fait d'attention à ce petit phénomène : voici ce que nous trouvons dans Diodore de Sicile, ſur le lac Aſphaltite & ſon bitume. . . . Les Arabes Nabathéens ont un lac qui produit du bitume, dont ils tirent de grands revenus. Ce lac a près de cinq cens ſtades de long ſur ſoixante de large ; ſon eau eſt puante & amère, de ſorte que bien que le lac reçoive dans ſon ſein un grand nombre de fleuves dont l'eau eſt excellente, ſa mauvaiſe odeur l'emporte, & l'on n'y voit ni poiſſons ni aucun autre des animaux aquatiques. Tous les ans le bitume s'élève au-deſſus du lac, & occupe l'étendue de deux arpens & quelquefois de trois. Ils appellent *taureau* la grande étendue, & *veau* la petite. Cette maſſe de bitume nageant ſur l'eau, paroît de loin comme une iſle. On prévoit plus de vingt jours auparavant le tems où le bitume doit monter, car il ſe répand à pluſieurs ſtades aux environs du lac une exhalaiſon forte, qui ternit l'or, l'argent & le cuivre ; mais la couleur revient à ces métaux dès que le bitume eſt diſſipé. Cependant les lieux proches du lac ſont malſains & corrompus, les hommes y ſont languiſſans, &

quelques instans l'action de l'air extérieur, elles se brisent en mille morceaux, avec une forte détonation suivie d'une fumée épaisse, & se dissipent. (*Mussenb*. §. 2524.)

On apprend donc, & des phéno-

vivent peu.... *Diod. de Sicil. liv. 2. n. X. tom. 1. de la trad. de l'abbé Terrasson. Il est encore parlé du lac Asphaltite au liv. 19. tom. 6. de la même traduction*, où il est remarqué que les eaux de ce lac soutiennent naturellement à leur surface tout corps capable de respiration, sans qu'il soit besoin qu'il nage. Les Arabes portoient autrefois l'asphalte en Egypte, où ils le vendoient à ceux qui embaumoient les corps, qu'ils n'auroient pu préserver de la corruption sans le mélange de cette matière avec d'autres aromates. *Hasselquist*, dans son voyage du Levant (tom. 2. p. 87.) nous apprend que les Arabes qui continuent de ramasser en automne une quantité considérable d'asphalte sur le bord du lac, le portent à Damiette, où on l'achete pour teindre les laines. Quoique l'on assure qu'il n'y a point de poissons dans ce lac, on trouve sur ses rivages quantité de coquillages, mais il n'y croît aucune plante ni roseaux.

mènes

mènes de la nature & des procédés de l'art, qu'il s'échappe des entrailles de la terre, ainsi que des creusets de la chymie, quantité de mélanges très-susceptibles d'embrasemens, capables des plus violentes explosions, & que l'on ne peut considérer que comme des matières fulminantes de différentes espèces. Il y a des sortes de terres qui produisent plus de ces matières que d'autres : elles s'y renouvellent de tems en tems, & engendrent des feux tantôt fixes & constans, ainsi qu'il est arrivé à la province de Trévise ; tantôt passagers & incertains dans leur retour, ainsi que dans leur durée. Les Religieuses de Sainte Christine à Boulogne en Italie, firent observer, en 1745, un angle d'une tour de leur monastère où se trouvoit un trou qui donnoit passage aux eaux de pluie, qui tomboient dans une citerne située au-dessous : on en avoit vu sortir un globe de feu emporté du mouvement le plus rapide, & qui s'étoit

élancé contre la tour en produisant une horrible détonation. Une religieuse fort âgée assura que plusieurs années auparavant elle avoit vu s'élever du même endroit de la basse-cour, une flamme qui s'étoit portée sur le haut de la tour, où elle s'étoit dissipée avec explosion. Ce qui arriva dans cet endroit déterminé, ne prouve-t-il pas qu'il sort de certaines parties de la terre, une matière fulminante, très-propre à produire des foudres, des globes de feu, & d'autres météores de ce genre, que l'on peut observer quelquefois si près du lieu de leur origine, que l'on s'en assure positivement, ainsi que de leurs causes. Mais on conçoit aussi que ces mêmes matières fulminantes ne sortent pas toujours avec des dispositions aussi prochaines à la détonation, qu'elles sont quelquefois moins abondantes, moins compactes, & qu'alors emportées dans l'air par les vents, elles ne prennent une forme apparente que loin du lieu de leur origine, où

elles arrivent enfin au moment de leur explosion. Quelquefois elles éclatent en l'air; quelquefois devenuès plus pesantes par l'accession d'autres matières, ou resserrées par une humidité accidentelle, elles tombent & se brisent sur le premier corps qui les arrête dans leur chûte.

Cependant toutes choses égales, ces météores doivent être plus fréquens au-dessus des terres qui en recèlent la matière dans leur sein, & dans leur voisinage, que dans les régions dont le sol est froid & humide, où l'on ne trouve ni soufres, ni bitumes, ni huiles d'aucune espèce, quoiqu'en général dans toutes les terres de quelque qualité qu'elles paroissent à l'extérieur, il s'y forme de tems en tems des incendies qui se manifestent par des phénomènes d'autant plus étonnans, que l'on y est moins accoutumé, & qu'il est plus difficile d'en soupçonner la cause.

Il est donc constant que le globe

terrestre est pénétré dans toute son étendue, d'une matière ignée très-active. C'est à cette cause que nous avons rapporté principalement la chaleur qui se fait ressentir dans la région inférieure de l'atmosphère. Mais pour la production des phénomènes dont nous sommes occupés à retracer l'histoire, nous devons concevoir l'intérieur du globe comme traversé en tous sens par différens canaux qui, de même que les vaisseaux répandus dans le corps humain, portent dans toute sa substance des sucs divers, qui se mêlant entr'eux, ou avec des matières tout-à-fait hétérogènes, se heurtent réciproquement, s'échauffent, entrent en fermentation & occasionnent des incendies locaux & une raréfaction violente, suivie de très-grands mouvemens, qui deviennent sensibles & font des ravages proportionnés à leur volume, au tems que dure leur fermentation & à l'incendie qui en résulte. C'est ce qui arrive sur-tout si le soufre se

trouve rassemblé dans une quantité suffisante, & si son action est augmentée par le mélange de matières nitreuses & minérales. Car si le vrai phlogistique, le soufre manquoit dans ces mélanges, qu'il n'y eût plus que des sels & du nitre; en quelque quantité qu'ils fussent mêlés avec des matières minérales; il n'en résulteroit plus que des concrétions d'une dureté extrême, des glaces & d'autres congélations souterraines dont l'effet est de donner à la matière du globe une solidité plus marquée, & de la réduire à un état d'inertie qui détruit le principe de la fécondité, par-tout où elle est bien établie. Nous en avons rapporté plus d'un exemple dans la théorie générale de l'air, lorsque nous avons parlé de la température des terres septentrionales. Quoique le feu soit dans ces régions le principe du peu de mouvement répandu dans la surface extérieure du globe, le soufre y est en si petite quantité, qu'il ne produit que ra-

plus l'action du feu est violente dès qu'elle parvient à le vaincre. Les feux de la Marche Trévisane renfermés dans un sol pierreux, plus dur, hérissé de rochers, auroient bouleversé toute la face de ce pays, mais comme ils sortoient sans effort, ils ne faisoient que briller en l'air ou consumer les corps auxquels ils s'attachoient.

Ce feu est souvent enveloppé dans d'autres substances, où on ne le soupçonneroit pas : il en est développé par les matières en apparence les plus opposées à son action. Qui est-ce qui ne connoît pas cette espèce de craie blanche que l'on trouve en Angleterre ; si on en jette un morceau dans un pot d'eau froide, elle y excite une grande ébullition, suivie d'une telle chaleur que l'on y peut faire cuire des œufs.

D'après ces expériences communes & dont il est facile de s'assurer, on ne peut plus douter que la terre ne renferme dans son sein

plusieurs matières inflammables, homogènes, qui y restent dans l'inaction tant qu'elles sont enveloppées par une matière lourde, froide, immobile. Mais si les molécules ignées qui contiennent en elles un principe constant d'activité, viennent à être débarrassées de ces corps étrangers qui les contraignent, & à être mises en mouvement par quelque courant d'eau souterraine : bientôt elles s'échauffent, elles fermentent, & elles modifient de même l'eau, que l'on peut regarder comme la cause occasionnelle de leur action. Les eaux minérales, sulfureuses, chalibées, & chaudes, sont la preuve démonstrative de l'existence de ces feux souterrains, & de la dissolution des différentes matières dont ces eaux se chargent dans leur cours. Par la raison contraire on peut se faire une idée des causes du froid qui règne dans l'intérieur du globe, des congélations & des glaces que l'on trouve dans son sein, & qui sont

le résultat du mélange des nitres & des sels dans l'eau, à laquelle ils communiquent le plus haut degré de froid, au point de la porter à une solidité presque inaltérable. C'est sans doute ainsi que se forment les crystaux fossiles que l'on rencontre dans différens pays.

Ces observations & ces expériences prouvent encore que la température peut changer dans le sein même de la terre, par différentes causes tout-à-fait indépendantes de l'action du soleil, & de la chaleur qu'il communique à notre atmosphère. Car on ne peut pas regarder ses rayons comme la cause du froid & du chaud que l'on éprouve dans les souterrains les plus profonds où l'on ait pénétré jusqu'à présent, puisque la température qui domine à la surface du globe, & que l'on peut rapporter autant à l'action du soleil qu'aux effluences du fluide ignée, ne répond jamais à la température de ces grottes. Si aucune cause étrangère n'y fait sentir

ses effets, le thermomètre y reste constamment au même degré d'élévation, dans la plus grande rigueur de l'hiver, comme dans les chaleurs les plus ardentes de l'été. Cependant il arrive quelquefois que le thermomètre y varie, & que l'on y éprouve des vicissitudes sensibles de froid ou de chaud. Or elles ne peuvent pas être occasionnées par la chaleur de l'atmosphère : il faut donc en chercher les causes dans le sein même de la terre, & ces causes sont sujettes à des variations extrêmes, qui tantôt les rendent très-actives, tantôt les tiennent dans la plus grande inertie; suivant que les corps, dont le mélange & les qualités opposées produisent le froid & la chaleur, agissent les uns sur les autres, ou sont en repos.

Les volcans & les tremblemens de terre sont des preuves de cette alternative irrégulière de mouvement & de repos. Les plus violentes éruptions des volcans sont sui-

vies d'intervalles considérables de tranquillité. Certaines contrées sont plus exposées que les autres aux tremblemens de terre, mais elles n'en sont pas dévastées continuellement. Enfin le Vésuve & l'Etna, les volcans du Japon & ceux de l'Amérique, n'ont pas toujours brûlé, & ne vomiront pas toujours des torrens enflammés :

> Nec quæ sulphureis ardet fornacibus Etna,
> Ignea semper erit, neque enim fuit ignea semper.

Lorsqu'Ovide écrivoit, on ne soupçonnoit pas encore que le Vésuve renfermât dans son sein un feu qui dût produire un jour des incendies si formidables. On sait la date de leur première éruption, & la postérité pourra fixer le tems auquel ils s'éteindront. Mais toujours ils seront un monument de l'existence & de l'action des feux renfermés dans le sein de la terre.

§. II.

Obſervations ſur différens phénomènes ignées. Globes de feu vus en l'air.

De tems en tems & preſque dans toutes les régions de la terre, il paroît des phénomènes qui en ſont la preuve la moins équivoque. Outre ceux dont nous avons déja parlé plus haut, & qui nous apprennent que ces feux ſouterrains prennent quelquefois un tel degré de denſité par la réunion des particules ſulfureuſes qui en ſont la baſe, à d'autres ſubſtances inflammables, qu'ils ſortent avec violence du ſein de la terre, ſouvent en maſſes lancées avec effort, & quelquefois auſſi nuiſibles que les foudres les plus actives, tels que ceux de la Marche Tréviſane, & les autres dont nous avons déja donné quelques détails : on en a vu reparoître en différentes provinces de l'Europe, & dans une

grande partie de la France, presque en même-tems.

La nuit du 11 au 12 novembre 1761, on vit en plusieurs endroits des feux considérables, mais qui durèrent peu de tems, & ne causèrent presque aucun dommage; ils se montrèrent cependant sous la forme la plus effrayante, & dans un très-grand volume. On les observa à Genève, dans le Beaujollois, en Bourgogne, à Paris, en Picardie, dans le même tems à-peu-près à la même heure, avec des effets variés.

A Genève à deux heures & demie du matin on vit en l'air un large globe de feu, qui peu après se changea en une longue traînée de lumière, & se dissipa ensuite avec une explosion assez forte, la lumière qu'il rendoit étoit si éclatante que lorsqu'il disparut, ceux qui l'avoient observé crurent être dans les plus profondes ténèbres, quoique le ciel fût très-serein, & que la lune eût encore plusieurs heures à rester sur

l'horiſon. Ce phénomène ne fut apperçu à Genève & dans les environs, que par les gens de la campagne, & les ſentinelles de la ville, ce qui empêcha de déterminer à quelle élévation il avoit paru. Sa direction étoit du ſud à l'oueſt. On crut ſentir en même tems une légère ſecouſſe de tremblement de terre accompagnée de bruits ſourds, & qui vraiſemblablement étoit occaſionnée par l'éruption ſubite & violente de la matière ignée. Le même jour & à la même heure, deux habitans du bourg de Dorne, près de Moulins en Bourbonnois, apperçurent un pareil météore qui leur ſembla tomber du ciel, & être, en approchant de terre, du volume & de la forme d'une botte de paille enflammée.

Le même jour, entre quatre & cinq heures du matin, un phénomène ſemblable fut obſervé en pluſieurs endroits de la Bourgogne. On écrivoit de Dijon, à cette date, qu'il s'étoit formé autour de la lune

un nuage qui paroissoit avoir environ cinquante pieds de circonférence, d'où il étoit sorti subitement un feu si vif, & d'un volume si considérable, que la plupart des spectateurs ne pouvant en soutenir l'éclat, se jettèrent le visage contre terre. Cette espèce d'embrasement du ciel dura quelques minutes, & fut suivi d'un bruit approchant de celui de plusieurs canons en batterie. A la même heure on vit des feux semblables rouler à peu de hauteur dans l'air, au-dessus des montagnes qui s'étendent de l'est à l'ouest entre Issurtille & Dijon. Un habitant de la paroisse de Chaignay, diocèse & bailliage de Dijon, homme assez sensé, honnête & fort pieux, les vit de si près, & fut si étonné de ce spectacle inattendu, qu'il crut qu'il lui présageoit une mort prochaine. Frappé de cette idée, il se mit au lit, se fit administrer les sacremens de l'église, & mourut à la fin du mois de décembre suivant, toujours occupé de cette idée, dont

il fut impossible de le faire revenir. Il n'eut, pendant six semaines qu'il garda le lit, aucun symptôme de maladie dangereuse & mortelle : ce furent les suites de la peur qui le minèrent insensiblement & lui causèrent enfin la mort.

Des habitans de Bussi-le-Grand, au bailliage de Chatillon-sur-Seine, allant à une foire voisine, apperçurent un pareil météore ; ils n'én furent point effrayés, ils crurent seulement que la lune se levoit une seconde fois, & étoit beaucoup plus brillante qu'à son ordinaire, à en juger par la lumière dont ils étoient environnés. Ce qui les étonna le plus, les épouvanta même, & en fit rentrer une partie chez eux, c'est qu'après que le météore eut disparu, ils se trouvèrent dans les ténèbres les plus épaisses. Son cours étoit alors de l'est à l'ouest.

On observa un phénomène semblable & dans la même direction, le long du cours de la Saône, & on prétendit l'avoir vu d'assez près pour

être affecté de quelque sentiment de chaleur à son passage. Dans cette dernière observation le météore fut apperçu comme un globe de feu très-rouge, d'un volume considérable, qui se dissipa après avoir parcouru environ six lieues, avec un bruit qui se fit entendre fort loin; dans la plaine qui est entre Dole en Franche-Comté, & la Saône. La même nuit des gens de la campagne virent des météores ignées tous semblables les uns aux autres, non-seulement à Paris & dans les environs de Vernon, mais à Ham en Picardie, qui est à un degré au nord de Paris, & à Villefranche en Beaujollois, qui en est à plus de quatre-vingt-dix lieues; ce qui fit dire que la distance des lieux, où l'on avoit remarqué ce phénomène, en même-tems & à la même heure, prouvoit qu'il étoit fort au-dessus de la hauteur ordinaire des nuages.

Je n'étois pas alors en Bourgogne : on m'envoya quelques-unes de ces observations à Rome, où je

; Sueur, minimes françois; tous
:ordèrent à dire que ces phé-
ıènes étoient l'effet de diffé-
:es éruptions locales, & que ce
oit sûrement pas le même mé-
e que l'on avoit observé à la
ne heure, dans les différentes
'inces de France, d'autant plus
dans le voisinage de Dijon,
les bords de la Saône, à Ge-
e, dans le Bourbonnois, on l'a-
vu se dissiper sous différentes
nes, à peu de distance de la
e, avec une détonation dont le
t n'avoit pas été égal. On n'a
dit que ces feux, quelque con-
tables qu'ils fussent, eussent
luit aucun incendie : c'étoit des

de l'air devoit être semblable, pour que les exhalaisons ignées se montrassent par-tout sous la même forme. Car quoiqu'il soit nécessaire d'admettre pour la production de ces météores une chaleur interne, & des matières en fermentation dans le globe, qui s'en échappent par différentes issues; il faut reconnoître encore d'autres circonstances particulières, telles qu'une certaine humidité qui favorise l'éruption de ces feux & qui les porte à se rassembler; une température moyenne entre le sec & l'humide, & sans doute d'autres circonstances dont la plupart nous sont inconnues; mais qui ne se rencontrent que rarement ensemble, puisque ces sortes de météores ne se montrent pas souvent, sur-tout en si grand nombre, & dans des régions aussi éloignées les unes des autres. Il n'est pas étonnant que de tems à autres, on en voie paroître dans différens pays: les dispositions de la terre & de l'air propres à les produire peu-

vent ſe trouver pour quelques inſtans dans une région déterminée de l'atmoſphère : mais ils ne doivent pas tous leur exiſtence aux mêmes cauſes. Il y en a de ſi ſingulières que l'on ne peut que les deviner, encore faut-il ſe ſervir des lumières que l'on tire des procédés de l'art pour arriver à la connoiſſance de ces effets particuliers de la nature. Les formes biſarres que prennent la plupart de ces météores peuvent encore ſervir à faire connoître les matières dont ils ſont compoſés : il eſt donc eſſentiel d'y faire attention ; de ſe familiariſer en quelque ſorte avec elles. Ainſi elles perdront aux yeux d'un obſervateur éclairé tout ce qu'elles préſentent de merveilleux & quelquefois d'effrayant au vulgaire étonné, qui en tire mal-à-propos des indices ſur des évènemens à venir qui ne peuvent y avoir aucun rapport. La vraie philoſophie doit ſur-tout s'appliquer à diminuer la ſomme des erreurs populaires, d'où réſultent

mille inquiétudes chimériques, mille terreurs imaginaires, qui produisent plus souvent qu'on ne le pense des fausses démarches & des maux très-réels, en mettant les esprits dans un trouble funeste, qui jette l'organisation dans un désordre souvent irréparable.

Ces phénomènes extraordinaires frappent nécessairement les sens, ils surprennent & effrayent les uns, ils amusent & intéressent les autres: mais tous sont, pour l'ordinaire, dans l'ignorance des causes physiques & méchaniques auxquelles ils doivent leur existence. Ce sont donc ces causes qu'il est important de développer, pour fixer les jugemens de l'esprit, arrêter les écarts de l'imagination, calmer les craintes, apprendre à tous les hommes autant qu'il est possible, au peuple même, que dans ces circonstances la nature agit suivant des loix déterminées & nécessaires, qu'il faut dévoiler. C'est ainsi que l'on éclaire & que l'on satisfait les esprits, & ce n'est pas par des termes

généraux que l'on emploie indifféremment dans toutes occasions & qui ne conviennent pas mieux dans les unes que dans les autres que l'on peut faire connoître & sentir la vérité. La lumière de son flambeau ne doit jamais être indécise, ni enveloppée de nuages, quelque brillant qu'on leur donne. L'art le plus subtil à cacher sous de belles apparences une incapacité réelle, doit quitter la route battue, quelque facile qu'elle paroisse à suivre, & ne s'attacher qu'à la nature & à ses procédés, dont il faut observer les variations & en rendre compte, si l'on veut contenter les esprits, & les assurer dans une manière de penser & de voir conforme à la vérité; il n'y a que cette méthode d'utile.

Le 7 du mois de janvier 1700, une heure avant le jour, on vit, de la Hogue en Basse-Normandie, un tourbillon de feu si éclattant, qu'il effaçoit la lumière de la lune. Les habitans de Saint-Germain-des-

Vaux & d'Auderville, deux gr
villages situés sur le bord de la me
crurent d'abord qu'il étoit jour,
furent fort effrayés d'une clarté
prodigieuse. Ce feu avoit la figu
d'un grand arbre, & couroit
l'ouest-nord-ouest, à l'est-sud-e
Il étoit plus d'une heure de jo
quand il tomba, & ce fut avec
si grand bruit, que les maisons
ces deux villages en tremblèrer
Ceux de douze lieues de Cherbou
crurent qu'il étoit tombé sur V
lognes, & ceux de Valognes cr
rent que c'étoit sur Cherbourg. Ma
comme les habitans des enviro
de la Hogue furent les seuls q
entendirent le bruit & sentirent
tremblement que sa chûte caus
ils sont les témoins les plus croy
bles sur ce point : il leur parut q
cette flamme se perdit dans la m
aux environs de la petite isle d'(
rigni, & ce spectacle fut pour e
à-peu-près le même que celui d'
gros vaisseau qui auroit été en fe
(*V. les mém. de l'acad. des science*
an. 1700.) I

Le 26 décembre 1704, on vit, à cinq heures trente minutes du soir, à Marseille, & à cinq heures trois quarts à Montpellier, un phénomène lumineux de l'espèce du précédent. A Marseille où il fut le mieux observé, il parut sous la forme d'une poutre ardente poussée de l'est à l'ouest assez lentement. Le vent étoit à l'est, elle partit d'auprès de Vénus, au moins à en juger à la vue, & alla jusqu'à la mer où elle se plongea tout au plus à deux lieues au large. On avoit vu auparavant à Marseille ou aux environs, deux poutres semblables, ayant le même mouvement. A Montpellier on vit un globe de feu tomber à quelque distance de la ville; l'air étoit alors fort serein & calme; une couleur jaune très-foible teignoit tout le couchant à la hauteur de plus de dix degrés. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1705.)

Ces deux phénomènes observés à-peu-près dans la même saison,

mais dans des climats différens, & dont la température est rarement égale, nous annoncent combien les dispositions de l'atmosphère contribuent aux apparences sous lesquelles on les voit. Dans celui des côtes de Normandie, la matière étoit plus ardente, plus vive, le phlogistique qui y dominoit devoit être mêlé d'une grande quantité de nitres & de sels. On en peut juger par la détonation qu'il fit en s'éteignant dans la mer, & par le mouvement qu'il imprima à la région inférieure de l'atmosphère, qui se communiqua si vivement aux maisons situées à la côte. Un pareil phénomène, dans une région plus froide encore, eût eu un effet plus marqué. Sur les côtes de Provence le phlogistique seul paroissoit réuni par la fraîcheur & l'humidité de l'air: le météore fût tranquille & se dissipa sans bruit: les teintes qui coloroient l'horison, annonçoient assez les dispositions de l'atmosphère, & les matières qui y do-

minoient. On peut regarder celui de la Hogue comme une portion de matière d'aurore boréale qui, dans une région de l'air plus élevée, & moins embarrassée de vapeurs épaisses, eût produit un phénomène plus étendu & plus brillant. Sa durée prouvoit encore combien la matière étoit condensée, abondante & resserrée sur elle-même par l'action de l'air.

Pendant l'automne de 1723, on observa dans le voisinage du pays des Natchez, à la Louisiane, un phénomène de cette espèce, qui nous offre d'autres singularités. L'observateur tourné à l'ouest, apperçut une lumière extraordinaire qui le frappa. A l'instant il vit partir du midi à la hauteur d'environ quarante-cinq degrés au-dessus de l'horison, une lumière de la largeur de trois doigts, qui fila vers le nord toujours en s'élargissant, & qui se fit entendre en sifflant, comme la plus grosse fusée volante. Il jugea à la vue que cette lumière ne

pouvoit guère être au-dessus de l'atmosphère, & le bruit ou le sifflement qu'il entendoit le confirma dans son idée. Quand elle fut à quarante-cinq degrés au-dessus de l'horison du côté du nord, elle s'arrêta & cessa de s'élargir en cet endroit : elle paroissoit large de vingt doigts, de sorte que dans sa course, qui avoit été très-rapide, elle avoit pris la figure d'une trompette marine. Elle laissoit dans son passage des étincelles très-vives & plus brillantes que celles qui sortent de dessous le marteau du forgeron; elles s'éteignoient à mesure qu'elles s'échappoient du corps enflammé. A cette hauteur du nord qui vient d'être indiquée, il sortit du milieu du gros bout, avec bruit, un boulet tout rond & ardent. Ce boulet avoit environ six doigts de diamètre, il alla tomber sous l'horison au nord & renvoya environ vingt minutes après un bruit sourd, mais très-gros, l'espace d'une minute au moins, & qui sembloit venir de

fort loin. La lumière commença à s'affoiblir du côté du midi après la sortie du boulet, & se dissipa enfin avant que le bruit de détonation se fût fait entendre (*a*).

Ce phénomène mérite d'être remarqué, en ce que l'observateur se trouva à portée de le voir naître & finir, ce qui arrive rarement. Il décrivit un très-grand cercle paroissant s'être élevé de terre au midi, & de-là s'être porté jusqu'au nord. Quelle devoit-être la force de la première explosion pour lui donner un mouvement qui se soutînt dans un si grand espace ? quelle singularité, que ce boulet enflammé, qui sort d'une espèce de canon ou de mortier de feu? comment en expliquer la formation? Je crois qu'on doit le regarder comme un phénomène unique dans son genre. Il dut nécessairement effrayer un peuple

(*a*) *Hist. de la Louisiane*, *tom.* 1 *p.* 194. *Paris* 1758.

ignorant & superstitieux, aussi répandit-il d'abord une allarme générale, mais comme il ne fut suivi d'aucun évènement sinistre, on l'oublia aisément.

Ces phénomènes n'étonnent jamais autant que lorsqu'on les apperçoit tout d'un coup sous une forme extraordinaire, & qu'ils disparoissent presqu'au même instant; c'est ce qui arrive à la plupart de ces foudres terrestres qui se montrent plus souvent sous la forme de globes embrasés que sous aucune autre. Mussenbroeck (§. 2526.) rapporte que quelque tems après que le roi Philippe V fut entré dans Madrid, un globe de feu qui étoit aussi gros que la tête d'un homme tomba sur la chapelle royale: ce globe ayant percé le toit, se divisa en deux parties qui parcoururent toute l'étendue de la chapelle. L'une se divisa en plusieurs petites parties que l'on vit bondir d'une manière suprenante & qui se dissipèrent enfin. Les suc-

cès du jeune monarque ne permirent pas de tirer des augures finistres de ce phénomène. On a vu, dit encore Mussenbroeck, plusieurs globes de cette espèce tomber du ciel, en parcourant des lignes courbes, semblables à celles que décrivent les bombes : mouvement qui semble indiquer clairement, qu'ils étoient lancés en l'air par quelque explosion terrestre.

En 1711, à Sampfort-Courteney dans le Devonshire, quelques personnes assemblées sous le portail de l'église, virent tomber au milieu d'elles une boule de feu qui, venant à éclater, les renversa par terre. On remarqua en même-tems quatre autres globes de feu gros comme le poing, qui étoient tombés dans l'église, qu'ils remplirent de feu & de fumée par leur explosion.

Barham vit dans la Jamaïque un globe de feu de la grosseur d'une bombe, qui tomba du haut de l'air à terre, & y fit plusieurs trous, entre lesquels il y en avoit un de plus

d'un pied de diamètre, & si profond qu'on ne put le sonder avec des cordes qui se trouvèrent en cet endroit; les autres n'avoient que quatre ou cinq pouces d'ouverture. Il auroit fallu être sur les lieux mêmes, pour observer ces différens effets, & voir si ce trou si profond n'existoit pas avant que le globe y tombât; s'il n'avoit pas été formé par quelque éruption antérieure, ou si ce n'étoit pas de ces sortes d'ouvertures que les eaux souterraines se pratiquent au travers des terres légères qui en couvrent de très-grands réservoirs, & desquelles il est difficile de trouver le fond. Il y a toujours à craindre que ceux qui parlent de ces phénomènes qui les ont effrayés n'y ajoutent quelques circonstances pour les rendre plus merveilleux, & pour justifier leur étonnement & leurs craintes.

En 1740, la nuit du 23 au 24 février, on vit vers la rade de Toulon un globe de feu comme violet, qui s'étant élevé peu-à-peu,

plongea ensuite dans la mer, d'où il se releva comme une bale qui réfléchiroit, après quoi étant parvenu à une certaine hauteur, il creva & répandit divers globes de feu dont les uns parurent tomber dans la mer & les autres vers les montagnes. Le bruit qu'il fit en crevant fut semblable par l'éclat à celui du plus gros tonnerre; mais comme il dura peu & sans retentissement, on pouvoit le comparer plutôt au bruit d'une bombe qui éclate.

Les mémoires de l'académie des sciences (*an.* 1756, *hist. pag.* 23.) rapportent qu'on apperçut à Leide le 15 août, sur les sept heures & demie du soir, un globe de feu rougeâtre qui paroissoit se mouvoir du nord au sud. Ce globe se sépara dans son cours en plusieurs parties brillantes qui crevèrent avec un bruit semblable à celui du tonnerre: Quelques-unes tombèrent à terre sans se diviser. Le diamètre apparent du globe étoit d'environ quatre pouces: il n'étoit pas abso-

lument rond, mais un peu ovale avec une petite queue blanchâtre. Son éclat étoit tel, que les corps terrestres donnoient une ombre sensible à la lumière. Son mouvement étoit parallèle à l'horison comme celui d'un trait de feu, & assez rapide pour qu'en moins d'une demie heure le phénomène parcourût vingt milles de Hollande ou quarante lieues de Paris; ayant été apperçu presqu'en même-tems en Flandre & dans toutes les villes de Hollande, & par-tout où il fut vu, on observa qu'il s'en détachoit des étincelles brillantes dont les unes détonnoient, & les autres ne faisoient aucun bruit. On pourroit douter si ce phénomène étoit bien le même que l'on vit dans tous ces différens endroits, après ce que nous avons dit plus haut de ceux qui furent observés en différentes provinces de France au mois de novembre 1761.

La même année 1756, le trois avril à six heures du soir, le tems

étant calme & la lune à son coucher, on apperçut d'Avignon vers le sud-est, un globe aussi lumineux que la lune en son plein. Trois secondes après, ce globe poussa une traînée vers l'ouest, & se dissipa en forme de fusée volante, nuancée des couleurs de l'arc-en-ciel, terminée par trois pointes, de chacune desquelles sortit une étoile semblable à une étoile d'artifice. Ce météore fut vu le même jour, & à la même heure, à Cannes, à Nice, mais beaucoup plus gros à Nice; la fusée se termina par quatre étoiles de couleur de soufre, & le phénomène fut suivi de deux détonations semblables à deux coups de tonnerre. Le trois mars précédent, environ à six heures & demie du soir, on avoit observé à Grasse, vers le levant d'été, un globe de feu hérissé de quelques pointes ou rayons. Il s'étendit d'abord comme un cylindre de dix à douze pouces de largeur sur deux toises environ de longueur. En cet état il parcou-

rut en trois minutes environ une grande partie de l'horison, en décrivant à la vue une parabole, sa route fut du levant au nord & il donnoit une lumière aussi brillante que celle d'un beau jour. Il finit en se divisant en plusieurs globules de feu, à-peu-près semblables aux étoiles d'une fusée volante. Cette séparation se fit avec un bruit qui approchoit des roulemens du tonnerre après son éclat. Son effet fut le même sur la masse de l'air qui l'environnoit, & la commotion qu'il lui avoit donnée étoit la cause de ce bruit sourd, réfléchi par l'inégale densité des masses des nuages. Ces sortes de feux qui partent & s'élancent avec une très-grande vîtesse, ne condensent pas l'air qu'ils divisent & qu'ils agitent: ainsi lorsqu'ils éclatent en finissant, l'air sur lequel ils agissent, se dilatant avec une vîtesse proportionnée à l'impétuosité du choc, produit un son qui est d'autant plus fort, que la masse de l'air ébranlé est plus

considérable, & qu'elle a été tout-d'un-coup plus resserrée.

Ce sont ces météores différens & les procédés de la chymie, qui ont appris à l'art à imiter dans ses feux quelques-uns des phénomènes brillans de la nature. Mais qu'il s'en faut qu'on puisse leur donner la variété, le brillant, la légèreté, & le mouvement rapide que l'on admire dans ces productions de la nature. On prétend que les Chinois savent représenter les plus beaux phénomènes de l'aurore boréale, & qu'ils forment en l'air, avec leurs feux, des couronnes & des coupoles brillantes. M. l'abbé Conti rapporte avoir oui dire plusieurs fois à Londres qu'un mathématicien anglois, qui avoit demeuré long-tems à la Chine, y avoit appris la manière de faire des feux d'artifice merveilleux, dans lesquels il faisoit voir en l'air des tours décorées d'illuminations de différentes couleurs. Sous le règne de la reine Anne, il en fit quelques essais à Londres,

ainsi que l'écrivit le mathématicien Taylor, à M. l'abbé Conti, qui pour lors étoit à Paris. Celui-ci demanda quelques détails à l'anglois, qui lui répondit que le pyrotechniste étoit mort; qu'il savoit seulement qu'en mourant il n'avoit communiqué à personne ses papiers, dont il avoit perdu la moitié en sortant de la Chine. Tout ce récit paroît fondé sur quelques bruits populaires, & sur une sorte de vanité nationale, qui, d'après la fête des lanternes à la Chine, avoit imaginé cette tour d'artifice, brillante en l'air de mille feux variés (*a*).

(*a*) On ne voit rien de pareil dans les descriptions que les missionnaires à la Chine, ont données des feux d'artifice que l'on y tire, & où certainement ils n'ont rien omis, de ce qui pouvoit les faire passer pour merveilleux On en jugera par la description d'un feu d'artifice d'une beauté remarquable, même à la Chine, que l'empereur Canghi fit tirer pour le divertissement de sa cour, au commence-

Le premier janvier 1759, à ſix heures du ſoir, on vit à Château-

---

ment de ce ſiècle, tems auquel le mathématicien anglois pouvoit être à Pékin.

L'artifice commença par une demie douzaine de gros cylindres plantés en terre, qui formoient en l'air comme autant de jets de flamme, à la hauteur de douze pieds & retomboient enſuite en pluie de feu. Ce ſpectacle fut ſuivi d'un grand caiſſon d'artifice, guindé à deux grands pieux ou colonnes, d'où il ſortit une pluie de feu, avec pluſieurs lanternes, des écriteaux en gros caractères de couleur de flamme de ſoufre, & enfin une demie douzaine de luſtres en forme de colonnes, à divers étages de lumière, rangées en cercle, blanches & argentines, qui étoient très-agréables à la vue, & qui tout à coup firent de la nuit un jour très-clair. Enfin l'empereur mit de ſa propre main le feu au corps de l'artifice, & en peu de tems le feu paſſa dans tous les quartiers de la place, qui avoit huit cens pieds de long ſur quatre ou cinq cens de large. Le feu s'étant attaché à diverſes perches & à des figures de papier plantées de tous côtés, on vit une multitude prodigieuſe de fuſées faire leur jeu en l'air, avec un grand nombre de lanternes & de luſtres qui s'al-

Thierri en Champagne, un globe de feu dont le diamètre paroissoit

---

lumèrent par toute la place. Ce jeu dura plus d'une demie heure, & de tems en tems il paroissoit en quelques endroits des flammes violettes & bleuâtres, en forme de grappes de raisins, attachées à une treille, ce qui joint à la clarté des lumières qui brilloient comme autant d'étoiles, faisoit un spectacle très-agréable.

Ce sont ces sortes de feux, qui se font dans tous les quartiers de la ville de Pékin, à la fameuse fête des lanternes, qui commence le premier jour du treizième mois, & dure jusqu'au seizième, qui lui donnent un grand éclat; si on étoit alors à une assez grande élévation, pour voir toute l'étendue de la Chine, on la verroit toute illuminée des feux les plus brillans, car ce qui se fait à Pékin, se pratique de même dans tout le reste de l'empire. Le P. Magaillaens dit qu'il fut extraordinairement frappé d'un de ces feux qui s'alluma en sa présence. Une treille de raisins rouges y étoit représentée: la treille brûloit sans se consumer: le sep de vigne, les branches, les feuilles & les grains ne se consumoient que très-lentement. On voyoit les grappes rouges, les feuilles vertes, & la couleur du bois de la vigne y étoit aussi représen-

de douze à quinze pouces. D'abord il sembla rouler comme en serpen-

---

tée si naturellement qu'on y étoit trompé.... *V. la descript. de la Chine par le P. du Halde, tom. 2. in-4°. la Haye.* 1736.

Pour le peu que l'on soit au fait des usages de la Chine, on ne doutera pas que ces feux & ces fêtes n'y soient de la plus haute antiquité, & qu'elles n'aient été établies en mémoire des avantages que les hommes ont retiré de l'usage du feu, & des bienfaits qu'ils en reçoivent tous les jours; c'est ce qui paroît assez bien représenté par les effets principaux du feu d'artifice dont nous venons de parler. Quant aux phénomènes du feu qui paroissent en l'air, il est très-probable que jamais les Chinois n'ont tenté d'en donner dans leurs artifices, une représentation; le gouvernement s'y seroit opposé, comme il ne permet pas que l'on parle des météores extraordinaires, tels que les aurores boréales, quand il arrive que l'on en observe; on les regarde à la Chine comme d'un mauvais augure, il est défendu d'en rien dire, à plus forte raison d'en donner des images aussi sensibles que seroient celles que l'on imagine que l'on pourroit exécuter avec des feux d'artifice.

tant aſſez près de la terre ; il ſe
viſa enſuite en pluſieurs parties
ſe réunirent encore en form
globe ; après quoi un coup de
l'emporta à perte de vue. Le 2
vrier de la même année, vers
huit heures du ſoir, on apperç
Mersbourg en Saxe, un glob
feu ſemblable à la lune lorſqu
eſt au plein ; peu de tems aprè
jetta de grands rayons : il paru
la même groſſeur juſqu'au le
main à midi ; de ce moment il c
mença à ſe rétrecir, & ne diſp
entièrement que vers les dix he
du ſoir. L'atmoſphère de l'Eu
étoit alors remplie d'exhalai
nitreuſes & ſulfureuſes déja
ſubtiliſées. Il y eut des aurores
réales très marquées à Berlin
Paris, le 4 & le 8 février : c'
cette même matière qui, conde
par l'humidité de l'air & réuni
maſſe, produiſoit ces phénom
ſinguliers.

Il faut donc que l'air ſoit m
fié d'une manière propre à do

ette apparence aux exhalaisons &
ux vapeurs qui s'élèvent du sein
le la terre. Il y a même des lieux
où ces phénomènes sont plus fré-
quens & plus considérables qu'ail-
eurs; ce que les plus habiles obser-
vateurs n'attribuent qu'aux dispo-
itions habituelles de l'atmosphère,
& aux émanations du sol. C'est ce
qu'ont remarqué au Pérou les aca-
démiciens françois, où ils ont vu
es phénomènes dont nous parlons,
plus grands, plus durables, plus
fréquens qu'en aucun autre endroit
du monde connu. Pendant leur sé-
jour à Quito, il parut un de ces
feux, singulier par sa grandeur. Sur
les neuf heures du soir il s'éleva,
vers le mont Pichinca, un globe de
feu si grand & si lumineux, qu'il
éclaira toute la partie de la ville
qui est du même côté: les contre-
vents les mieux fermés n'empê-
choient pas la lumière de pénétrer
par les moindres fentes. Le globe
étoit exactement rond, sa direction,
qui fut de l'ouest au sud, sembla

marquer qu'il s'étoit formé derrière le Pichinca, de la croupe duquel il avoit paru ſortir. Vers la moitié de ſa courſe viſible, il perdit beaucoup de ſon éclat, & cette diminution de lumière continua par degrés.

Quelquefois ces météores quoique ſous la même forme, ont paru d'une autre couleur, la flamme en étoit tout-à-fait blanche & d'un très-grand éclat. Pendant que M. l'abbé Conti étoit à Paris, il vit tomber de l'air dans la rue de Tournon, ſur la fenêtre d'une maiſon voiſine de celle qu'il occupoit, un globe qui lui parut comme un très-gros paquet de linge blanc : il ſe diviſa ſur la fenêtre en différentes parties, & tant dans la chambre que dans l'appartement au-deſſous, il renverſa pluſieurs meubles, il en fondit, il en briſa à la ſurface. A Veniſe, il tomba ſur une des fenêtres de la maiſon du ſeigneur Antoine Mocenigo, un globe de même eſpèce, où il laiſſa l'empreinte que l'on y voit encore,

y causer d'autre dommage (*a*).
feux singuliers n'auroient-ils
leur origine dans les exhalai-
qui sortent du centre même
villes les plus peuplées, telles
sont Paris & Venise, & ne
:roit-on pas trouver leur prin-
dans l'observation suivante ?
e 26 juillet 1757, un maître
on, accompagné de deux de
ouvriers, se transporta sur les
heures du matin dans la mai-
d'un particulier de Paris, pour
er la fosse d'aisance, dont on
çonnoit le conduit d'engorge-
t. On fit l'ouverture de cette
:, en levant la pierre qui en
ioit exactement l'entrée. Au
nent qu'on l'eût dégradée on
sortir autour de ses bords une
ıme bleue. La lumière qui ser-
à éclairer les ouvriers, ne pou-
avoir aucune part à ce phéno-

) *Riflessioni su l'aurora boreale. in-4°,*
gia 1739.

mène, elle étoit éloignée de la pierre de plus de cinq pieds. On ne put rien voir dans la fosse à cause d'une vapeur très-épaisse qui en remplissoit toute la cavité, & d'une odeur très-pénétrante qui en sortoit. Ayant jetté dans cette fosse un morceau de papier allumé, pour en considérer l'intérieur, & ce papier ayant enflammé la vapeur qu'elle renfermoit, on en vit sortir aussitôt une flamme si grande, que passant par une trape qui répondoit presque au-dessus de l'ouverture de la fosse, & de-là dans la cour, elle monta jusqu'à plus de dix-huit pieds. Elle continua ainsi pendant près d'une demie-heure, après quoi elle parut s'éteindre. Quelques instans après elle se ranima, mais ce ne fut que pour deux à trois minutes. Tout cessa ensuite. Cette flamme étoit d'un très-beau bleu, & le bruit qu'elle faisoit ressembloit à celui que l'on entend dans les forges lorsque le charbon pétille. Tous les voisins en furent ex-

trêmement effrayés, & n'en pouvoient ſupporter la forte odeur de ſoufre. Cependant elle ne cauſa point de dommage ; aucun des ouvriers n'en fut malade, quoique pluſieurs dans l'inſtant ſe fuſſent trouvés mal, ſans doute de ſuffocation : mais tous reſſentirent pendant plus de quinze jours une âcreté & un feu dévorant dans la poitrine, avec de petits crachemens de ſang qui n'eurent pas de ſuite. Ce phénomène paroît avoir beaucoup de rapport avec celui qui ſe trouve rapporté dans l'hiſtoire de l'académie (1711), où deux ouvriers perdirent la vue par une vapeur fort pénétrante qui s'éleva d'une foſſe qu'ils débouchoient. L'engorgement du conduit dont nous avons parlé ſemble en avoir été la cauſe. La vapeur de la foſſe ne pouvant en ſortir s'y étoit condenſée, & cette vapeur étant ſulfureuſe dut devenir par-là facilement inflammable. La matière phoſphorique qu'on remarqua d'abord autour de la pierre, n'avoit

pu être formée que par des parties de la vapeur de la fosse, qui s'étant plus atténuées en se filtrant à travers les mortiers, & s'étant ensuite condensées par l'action de l'air, s'attachèrent à la pierre. Leur état actuel les rendoit très-inflammables, ce qui ne manqua pas d'arriver au mouvement qu'excita autour d'elles, le premier travail des ouvriers (*a*).

Si toutes les observations étoient aussi exactement faites que celle que nous venons de rapporter, elles répandroient la plus grande lumière sur tous les procédés de la nature. On reconnoît dans cette vapeur condensée, la manière dont se forment la plupart des phénomènes ignées : on y trouve un principe presque développé d'inflammation, une fermentation sourde, mais bien établie, une détonation imparfaite.

(*a*) *V. les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1757. *Hist. pag.* 25.

On

)n y voit ſenſiblement la ma-
ière de ces globes de feu blanc,
emarqués à Paris & à Veniſe. Elle
voit flotté auparavant dans la ré-
ion ſupérieure de l'air, peut-être
ous la forme d'une nuée rare,
eut-être tellement diviſée qu'elle
toit inſenſible à la vue. Cette ma-
ère a dû ſe condenſer enſuite par
ne cauſe quelconque, & s'arron-
ir en ſe condenſant, ainſi qu'il
trive à un fluide qui nage dans un
utre fluide. Ainſi réunie & enflam-
iée extérieurement, parce que c'eſt
ſa ſurface que l'air ambiant agit le
lus vivement, elle tombe par ſon
ropre poids à la ſurface de la terre;
c dans l'eſpace qu'elle parcourt de
aut en bàs, l'incendie pénétrant
uſqu'à l'intérieur de la maſſe déja
ort échauffée, elle ſe diviſe par le
hoc du premier corps qui lui fait
éſiſtance. Son exploſion fait effort
ur l'air dont elle eſt environnée,
l'où réſultent cette détonation que
'on entend, & cette force inviſible
qui renverſe les hommes & les au-

tres corps qui se rencontrent dans cette sphère d'activité. Si ces corps sont susceptibles de s'enflammer, la matière ardente que lancent contre eux ces globes en se divisant, étant pressée avec violence, pénètre dans leurs pores & les met en feu. Mais comme la matière de ces phénomènes n'est pas toujours également ardente, très-souvent ils renversent & brisent les corps les plus portés à s'enflammer, sans cependant les allumer.

Tel doit être souvent le résultat de ces exhalaisons sulfureuses qui s'échappent à la longue des fosses d'aisance des grandes villes. La nature plus prompte & plus puissante dans ses opérations que l'art le plus éclairé & le plus subtil, parvient par des voies qui nous seront probablement toujours inconnues, à en former ces météores singuliers. Nous n'avançons rien ici que ce que semblent nous indiquer, les procédés de l'art poussés aussi loin qu'il a été possible. On sait que les alchy-

mistes, qui ont cherché par-tout la matière du grand œuvre, ont beaucoup travaillé sur les excrémens de l'homme & des autres animaux, mais ils se sont expliqués sur leurs travaux dans un stile si énigmatique, si obscur que l'on ne peut en tirer presque aucune lumière. Parmi les chymistes physiciens qui ont fait des expériences sur les mêmes sujets, M. Homberg est l'un de ceux qui les ont portées le plus loin. Un de ses amis entêté de l'alchymie, prétendoit qu'il étoit possible d'en tirer une huile blanche qui serviroit à fixer le mercure en argent fin. L'huile fut trouvée par M. Homberg : elle est blanche, sans odeur & très-inflammable, mais ne peut fixer le mercure comme l'alchymiste le prétendoit. Il y a trouvé encore un sel huileux, de nature nitreuse, qui fuse comme le nitre sur les charbons ardens, & qui bien desséché & enfermé dans un vaisseau s'enflamme, comme d'autres phosphores, lorsqu'il est échauffé

juſqu'à un certain point. Ces ex
riences ne nous apprennent-elles
que les exhalaiſons & les vape
qui ſortent de ces mêmes mati
pourries, & après une longue
mentation, peuvent ſervir à la
nération de quelques-uns des p
nomènes dont nous venons de p
ler ? Les autres tirent leur orig
d'autres exhalaiſons différemm
combinées. On a mille fois éprou
combien il faut peu de matière
flammée de certaines ſubſtances
l'art ſait préparer pour qu'il en
ſulte de ſemblables effets d'inc
die & d'exploſion. Pourquoi la
ture n'en produiroit-elle pas de
reils & même de plus étonna
avec une quantité des mêmes m
tières, qu'il ne nous eſt pas poſſi
de déterminer. C'eſt ainſi que
réflexions ſur les procédés des a
comparés entr'eux, nous inſtruiſ
plus ſur la puiſſance de la natu
que la plupart des belles & ſava
tes hypothèſes, qui n'ayant auc
rapport au véritable état des choſ

ne servent le plus souvent qu'à donner des prétentions mal-fondées à ceux qui les inventent, & à faire perdre le tems à ceux qui cherchent à y comprendre quelque chose.

§. III.

Autres phénomènes ignées de différentes formes.

Ces matières inflammables poussées à un plus haut point de raréfaction, mêlées de soufres & de nitres volatils très-rectifiés, quoique fort agitées & dans un mouvement violent & très-multiplié d'action & de réaction, les uns sur les autres, ne prennent point d'apparence visible, mais elles se dispersent dans l'air, ou portées à une cetaine hauteur elles s'allument & servent à la génération des aurores boréales.

Dans d'autres circonstances, elles ne produisent que des astres mo-

mentanés, dont le mouvement ra
pide & irrégulier, n'offre qu'u
spectacle amusant à l'observateu
qui s'en occupe. M. de Genssan
remarqua à Paris le treize juille
1738, sur les onze heures du soir
un de ces phénomènes qui n'on
rien que d'agréable à la vue. C'é
toit une espèce de grande étoile trè
brillante placée assez près des pe
tites étoiles du genou droit de Per
sée. Son diamètre étoit à-peu-prè
le quart de celui de la lune, & ell
avoit une queue presque à la ma
nière d'une comète, mais aussi bril
lante que la tête, & pas plus lon
gue que le quart du diamètre d
cette tête. Le mouvement de c
phénomène étoit très-rapide & for
bisarre; comme il ne fut observ
qu'à la vue simple, M. de Gens
sane en vit mieux la bisarrerie, qu'i
ne put juger de sa vîtesse. Le phé
nomène partant du premier poin
où il avoit été apperçu, décrivi
une courbe qui, après avoir monté
redescendoit jusqu'à un point u

lus bas que celui de l'origine.
'élevèrent par cinq ou six re-
; des espèces de fusées, qui
nboient ensuite au point com-
d'où elles étoient parties. De-
phénomène retourna au pre-
point de son origine, par une
ide courbe qui s'élevoit moins
a première. Il retourna encore
le même point où il s'étoit
é dans son premier cours; mais
ne courbe beaucoup moins ré-
re que les deux premières :
toit ondée, s'élevant & s'ab-
int alternativement. Elle se
t étendue plus loin que les deux
s, si une colline n'eût pas ca-
e tout; l'observation ne dura
ne bonne demie-heure. De la
leur qu'avoit cette espèce d'é-
au commencement qu'elle fut
vée, elle vint à n'avoir plus
celle d'une étoile de la seconde
leur, & son éclat égal d'abord
mblable à celui de Vénus, ne
plus à la fin que celui d'un
on ardent. Quant elle décri-

voit une courbe ondée, l'éclat ét
inégal dans les élévations & les
baiſſemens, & plus uniforme d
les autres courbes qui approchoi
plus d'une droite. (*V. les mém.*
l'acad. des ſciences, an. 1738. *h*
pag. 36.)

Les cauſes premières de ce
téore ſont les mêmes que celles
nous avons indiquées. La diſta
à laquelle il fut vu, le fit paro
d'un volume plus petit qu'il n'ét
ſon mouvement dépendoit de
fermentation plus ou moins gra
dont il étoit agité, qui fut
inégal dans la dernière courbe q
décrivit. Ce qu'il a de particul
& ce qu'on ne remarquera peut-
dans aucun autre, ce ſont ces
tours du point où il aboutiſſ
celui d'où il étoit parti. Quelle
ce inconnue le déterminoit à
directions contraires? Y avo
alors divers courans d'air éta
dans la région de l'atmoſphèr
on l'appercevoit? Trouvoit-il
l'air même une force répulſive a

vive, pour le rejetter jusqu'au lieu de son origine ? On ne peut former à ce sujet que des conjectures fort incertaines.

Près de la Palice en Bourbonnois, le 4 décembre 1753, sur les trois heures après midi, le soleil étant très-beau, on vit paroître près de l'horison un météore en forme de fusée volante, qui sembloit avoir cinq pouces de diamètre sur un pied de longueur. On le vit aller d'orient en occident, d'une marche uniforme & directe : après avoir couru pendant un certain tems, il se réduisit en étincelles qui formèrent comme une très-belle plaque d'or. Des bergers assurèrent l'avoir vu tomber dans un étang à trois cens pas de là. La ligne qu'il avoit parcourue en l'air demeura marquée pendant quatre ou cinq minutes, par une trace de fumée noirâtre, qui se dissipa ensuite. A cette apparition succéda lentement un bruit sourd, & cependant assez fort, plus semblable à celui qui accompagne

ordinairement les tremblemens de terre, qu'à celui du tonnerre : la fin de la journée fut très-belle. Il est rare d'appercevoir de ces phénomènes en plein jour : celui-ci fut probablement occasionné par quelque explosion terrestre, & pouvoit bien être une pierre métallique enflammée, de la nature de celle dont nous avons parlé à l'article des pierres de tonnerre, & qui ne parut si brillante que parce qu'elle devoit réfléchir quelques rayons du soleil. Quant au bruit qui se fit entendre; s'il fut tel qu'il est décrit dans l'observation, il est vraisemblable qu'il étoit produit par un mouvement assez vif d'exhalaisons & de vapeurs agitées dans le sein de la terre à quelque profondeur.

On parle encore à Bologne d'une flamme céleste qui y fut observée en 1743. On y vit deux zones ignées à l'orient de l'Esio; ces deux zones tiroient sur le blanc, elles étoient très-brillantes, s'étendoient en longueur, se courboient souvent, & enfin se

joignirent ensemble pour n'en plus former qu'une seule. Dans ce tems le vent étoit au nord-ouest, & on entendoit en l'air un bruit qui ne pouvoit point venir du vent, mais de ces zones, qui varièrent souvent d'étendue, & dont la largeur pendant le peu de tems qu'elles se fixèrent parut être de quatre doigts. Lorsqu'elles s'évanouirent l'air qui les entouroit demeura clair & brillant jusqu'au soir : le phénomène n'eut aucune autre suite. Ce météore n'étoit-il pas une portion de halo ou de parélie marqués sur un air humide, quoiqu'il parut brillant, & Mussenbroeck qui le rapporte, n'auroit-il pas dû le mettre plutôt au rang des météores emphatiques qu'à celui des météores ignées. Il l'a placé sans doute dans cette dernière classe, à cause du bruit qui se fit entendre pendant le tems de son apparence, & qui n'accompagne jamais les autres météores. On peut aussi le regarder comme un commencement d'au-

rore boréale, dont la matière n'étoit pas encore assez exaltée, ou étoit embarrassée d'un air trop épais. C'est ce que semblent indiquer le bruit que l'on entendit, & l'éclat extraordinaire qui resta dans l'air.

Il y à d'autres météores ignées, auxquels on donne des noms relatifs à leurs figures. Quelques uns ne causent aucun dommage, & ce sont ceux qui sont trop éloignés des corps situés à la surface de la terre, pour qu'ils puissent s'y attacher. D'autres causent des ravages marqués, & sont quelquefois très-effrayans. Mussenbroeck (§. 2546.) en observa un à Leyde, le 7 août de l'année 1741, vers les dix heures vingt minutes du soir, auquel il donna le nom de serpent. Le ciel étoit serein, l'air chaud; il vit tout-à-coup paroître une lumière très-brillante, qui sembloit s'élever de la terre dans l'air, sous la forme d'un serpent, qui y faisoit de petites inflexions. Il avoit environ vingt degrés de longueur, & quinze minutes ou un quart de degré de lar-

geur : il ſubſiſta pendant l'eſpace de deux ou trois minutes, répandant une ſi grande lumière, qu'on auroit pu voir diſtinctement une aiguille couchée à terre. Inſenſiblement ce météore s'arrondit en forme de cercle, & il ſe changea enſuite en une petite nuée blanche, lumineuſe, mais ſi épaiſſe au commencement qu'on ne pouvoit pas voir les étoiles à travers. Elle ſe raréfia, devint tranſparente, ſemblable à la voie lactée, ayant un demi degré de diamètre. Elle diſparut d'abord du côté de l'orient, enſuite du côté de l'occident, & tellement qu'il n'en reſtoit aucun veſtige dix minutes après. Lorſque ce météore commença à paroître, on entendit une eſpèce de bruit ſemblable à celui que produit une flamme violente : peut-être que ce murmure étoit produit par les exhalaiſons oléagineuſes que la chaleur du jour avoit élevées dans l'atmoſphère, leſquelles étant un peu condenſées par le froid du ſoir, avoient été

allumées par une cauſe quelconque vers leur partie inférieure, & que la flamme s'élevoit en ſuivant la route de ces exhalaiſons qui lui fourniſſoient un aliment convenable. A cette première cauſe du bruit, on peut ajouter encore l'action de la flamme ſur l'air qui l'environnoit.

En 1746, la nuit du 11 au 12 juin, il vint du côté d'Oſtie à Rome, un météore enflammé, ſous la forme d'un nuage obſcur, allongé, qui s'étendoit juſqu'à la ſurface de la terre, jettoit des flammes dans toute ſon étendue, & rendoit une forte odeur de ſoufre, il étoit chaſſé par un vent de midi; & alloit très-vîte, n'étant élevé de terre que d'environ trois pieds & demi. Il fit plus de vingt milles ſur une ligne preſque droite, mais ondoyante. Il portoit avec lui les éclairs & la foudre qui éclatoit de tems en tems. Il renverſoit & tranſportoit les arbres & les toits des maiſons qui ſe trouvoient ſur ſon paſſage. De quatre

murs parallèles au-dessus desquels il passa perpendiculairement, les deux du milieu restèrent entiers; les deux autres furent renversés en directions opposées, c'est-à-dire du côté des deux du milieu; partout où il passoit on sentoit des secousses de tremblement de terre, auxquelles succédoit un calme profond. Un moment avant qu'il arrivât à Rome, il y eut un violent coup de vent accompagné d'un bruit rauque, auquel la force du terrible nuage sembloit augmenter. Il traversa la partie basse de la ville de Rome, où il fit des ravages marqués, entre le Tibre, le Capitole, le Quirinal & le Pincio. On remarqua que la plupart des maisons qu'il toucha, ou auprès desquelles il passa, frémirent de même que si elles avoient éprouvé un tremblement de terre; & les parties des maisons qui avoient été exposées à son action immédiate, furent séparées des autres & tombèrent en ruine. Comme il avoit été précédé

de nuées orageuses, il en fut suivi de même ; mais elles se dissipèrent peu après, & le calme le plus parfait se rétablit.

Ce météore, l'un des plus formidables que l'on puisse imaginer, ne pouvoit être que l'effet d'une fermentation extraordinaire, dans une saison cependant où les chaleurs sont encore très-supportables à Rome & dans les environs. Sans doute qu'il s'étoit formé des exhalaisons qui sortent sans cesse avec tant d'abondance, des terres nouvelles & des marais dont le territoire d'Ostie est entièrement couvert, qui rendent cette partie de la campagne de Rome si mal-saine à habiter. On ne peut le regarder que comme un de ces efforts extraordinaires de la nature, qu'il est heureux de ne pas voir souvent se renouveller, ils causeroient les plus grands désastres. Il est à comparer avec quelques phénomènes de cette espèce, qui se forment dans l'air brûlant de l'Afrique, & qui y sont assez com-

muns, pour que les nations ſtupides qui les habitent puiſſent s'en ſouvenir & en rendre quelque raiſon. Ils ſont plus dangereux encore que celui dont nous venons de parler. Ils embraſent & détruiſent dans l'inſtant, preſque tous les corps qu'ils attaquent, & qui ne ſont pas aſſez ſolides, pour réſiſter à leur action qui eſt très vive, mais qui dure peu. Le P. Boſcowich, à qui l'on doit la relation du phénomène vu à Rome, ne dit pas qu'il ſe fût fait alors du côté d'Oſtie aucune éruption, qui fixa le lieu de ſon origine: il paroît même qu'il n'y eut aucun tremblement de terre réel, mais ſeulement une forte commotion donnée particulièrement aux maiſons ſur leſquelles il paſſa.

A Captioux près de Bazas, le 9 juin 1759, à neuf heures du ſoir, on vit une colonne de feu allant de l'eſt au ſud. Le ciel étoit clair, il faiſoit un vent de nord aſſez frais. Un moment après le feu prit dans l'écurie du curé du lieu: il en ſor-

tit une flamme couleur de soufre ardent, mais le feu disparut bientôt. Quatre chevaux qui étoient dans cette écurie furent trouvés morts, sans aucune marque de brûlure; il y a apparence qu'ils avoient été suffoqués. Le plancher qui n'avoit pas été endommagé non plus par le feu, étoit ouvert en deux endroits, à y passer le poing, mais la charpente étoit embrasée. Une heure après, une seconde colonne se précipita dans la rivière, auprès du moulin, avec un bruit effroyable. Le même soir on vit de la ville de Bazas, à l'extrémité de l'horison du côté de Langon, un tourbillon de feu: il y eut la nuit suivante une maison brûlée auprès de cette dernière ville; & comme on ne put découvrir la cause de cet incendie, on l'attribua à ce même tourbillon. Les pluies qui survinrent rassurèrent contre d'autres accidens semblables.

Le 27 juillet suivant, il s'éleva du côté de Cucuron en Provence,

un tourbillon de la grosseur d'une tour, entremêlé de flammes & poussant une fumée noire. Il traversa l'étendue d'une lieue en longueur, & de vingt pas en largeur, arracha les plus gros arbres, dont il transporta plusieurs à cinquante pas presque tous brûlés. Il enleva des toits de granges, des gerbiers, & dura trois quarts-d'heure avec un grand bruit, c'est-à-dire autant que la matière dont il étoit formé suffit à l'entretenir. Tous ces feux étoient composés d'exhalaisons réunies presque à la surface de la terre, & la disposition de l'atmosphère fut très-propre pendant toute cette année à contribuer à leur formation, au moins depuis le premier de janvier jusqu'à la fin de juillet. Nous avons rapporté d'autres phénomènes ignées qui parurent cette année dans une grande partie de l'Europe, dont le premier fut vu à Château-Thierry en Champagne.

On peut former quelques conjectures sur des phénomènes aussi

visibles que ceux dont nous venons de parler, & juger de leurs causes par leurs effets. Mais que penser de ceux dont on voit & on entend l'action, sans aucune apparence qui indique leur présence; quoique l'on ne puisse pas douter qu'ils ne soient l'effet d'un grand mouvement excité par un feu extraordinaire allumé dans quelque partie de l'atmosphère, mais d'une manière invisible. Tel est celui dont parle l'observation suivante, faite en Angleterre en 1745. Le ciel étoit serein & sans nuage, lorsque l'on entendit un bruit semblable à celui que produit le tonnerre, & qui se répéta plusieurs fois. Quand la cause de ce bruit se fut assez approchée de l'observateur pour qu'il pût la distinguer, il lui parut semblable à celui que feroient des cailloux qui rouleroient les uns sur les autres; cependant le lieu du mouvement étoit en l'air, & sembloit alors s'approcher de la terre. On l'ouït ensuite tomber dans l'eau & pro-

Quelques secondes après, ce
bruit parut s'élancer de l'eau
air, & il se fit encore enten-
la distance d'environ quatre
. Etoit-ce une grande quan-
e matière électrique réunie
l'air qui formoit ce phéno-
invisible mais si bruyant ? Il
mis de le conjecturer, mais
: l'assurer.

is le voisinage de la ville de
ck en Misnie, un seigneur
ouvert une fenêtre de son
u, dans le mois de juillet
entendit tout-à-coup un grand
le tonnerre, que rien n'avoit
cé, & ne pouvoit faire soup-
: dans la disposition actuelle
mosphère. Cependant il tom-



aussi-tôt dans la chambre, & vint frapper une chandelle allumée, ainsi que le chandelier qui étoit placé sur un plateau d'étain, avec tant de force, qu'il rendit un son distinct. Ce même feu pénétra dans les chambres des domestiques, où il laissa une fumée épaisse qui répandit une odeur de soufre. L'électricité ne peut avoir été la cause de ce phénomène, elle n'entraîne avec elle ni fumée ni vapeurs : il étoit plutôt occasionné par une matière ardente, condensée peut-être dans le tuyau de la cheminée, qu'un courant d'air extérieur, qui entra par la fenêtre, frappa tout-d'un-coup & détermina à s'enflammer, & à éclater aussi-tôt avec une violente détonation. Ces deux phénomènes sont rapportés par Mussenbroeck, (§. 2527.)

Rien n'est donc plus varié que l'espèce des exhalaisons dont se forment les météores ignées; ils peuvent prendre toutes sortes de formes & agir, même de la ma-

nière la plus violente, quoiqu'invisibles. Quelquefois encore ils se manifestent tout-d'un-coup, sous un ciel clair & serein, & dans un air dégagé en apparence de toute exhalaisons assez abondantes pour produire de pareils effets. Le 11 janvier 1770, vers les neuf heures du soir, l'air étant froid & le ciel très-serein, on apperçut à Bockeim, dans le comté de Hanau, un éclair très-vif, & la foudre, sans être accompagnée d'aucune explosion, tomba sur deux cheminées & y mit le feu. Il parut alors une fumée très-épaisse, qui répandit au loin une odeur de soufre: le feu s'éteignit de lui-même presque aussi-tôt qu'il se fut développé. Il est très-vraisemblable que la masse du phlogistique qui donna lieu à ce phénomène, étoit contenue dans les deux cheminées, d'où s'écoulant par deux colonnes dans un air froid qui les condensoit, elles se réunirent à peu de distance, par l'inclination qu'ont les matières homo-

gènes à se rapprocher l'une de l'autre. Le mouvement étant augmenté en proportion de la résistance de l'air, elles s'allumèrent au point de leur réunion : la lumière parut ; on la prit pour un éclair, & le feu se communiquant aux deux colonnes de matières inflammables, eut l'apparence de la foudre qui auroit tombé sur les deux cheminées.

Il semble que l'on peut conjecturer que les cheminées, dans lesquelles aboutissent les tuyaux des poëles, qui sont bouchées par le bas, & par lesquelles l'air n'a plus un cours aussi libre que dans les autres cheminées, doivent être le plus sujettes à ces accidens. La colonne de l'air supérieur presse de tout son poids les vapeurs & les exhalaisons sulfureuses qui s'y accumulent & y restent sans action, jusqu'à ce qu'une cause étrangère les mette en mouvement, & leur facilite les moyens de s'échapper. Il seroit donc utile de prendre quelques précautions pour prévenir ces

amas

nas de vapeurs & d'exhalaiſons
ıpables d'occaſionner de très-grands
éſordres.

Il eſt même poſſible que la co-
ɔnne d'un air extérieur froid &
umide, contraigne tellement le
hlogiſtique condenſé qu'elle le
ɔrce à s'échapper par le poële
ıême plutôt que par la cheminée.
C'eſt la cauſe la plus vraiſemblable
ue l'on puiſſe donner au phéno-
nène ſuivant. Un batelier de Preſ-
ɔourg, qui, dans le mois de février
767, avoit été occupé pendant la
ıuit à empêcher que les eaux dé-
ɔordées du Danube n'entraſſent
lans ſa maiſon ſituée près du fleuve,
it allumer du feu vers les quatre
heures du matin, dans un poële de
fayance. Un quart-d'heure après,
on entendit une exploſion ſembla-
ble à un coup de fuſil; une partie
du poële éclata, & l'on vit paroî-
tre une flamme bleue de forme co-
nique qui ſerpenta dans la cham-
bre avec une rapidité extraordi-
naire, & brûla au viſage & aux

deux mains une des filles du batelier qui étoit couchée près de ce poële. On ouvrit promptement une fenêtre par laquelle une partie de cette flamme s'évapora, mais l'autre partie se fit un passage par la porte qu'elle brisa. Elle emporta une poutre dans une chambre voisine, renversa un coffre dans la chambre du premier étage, & fit une ouverture de quelques lignes au plancher ; brisa un poële posé dans une autre chambre, sortit ensuite par le tuyau de la cheminée, & lança jusque dans la rue les jambons qui étoient pendus à cette cheminée. Il ne resta aucun vestige de feu dans toute la maison, mais on sentit pendant quelques heures une forte odeur de soufre. Comme le feu du poële avoit été éteint sur le champ par l'explosion, on visita le bois qu'on y avoit mis, & l'on trouva que c'étoit du hêtre très-bon & très-sain, qui avoit été fendu quelques jours auparavant par le batelier lui-même.

On avoit obſervé que l'air étoit, cette même nuit, très-ſerein, & qu'il ne paroiſſoit aucun nuage. La cauſe de cette exploſion, & la matière de cette flamme ſi active, étoit donc raſſemblée dans le poële, ou dans ſon voiſinage; l'humidité de l'air qui devoit être très-grande dans un pays inondé, avoit fait refluer les exhalaiſons dans le poële, qui s'enflammèrent & éclatèrent auſſi-tôt que la chaleur du bois allumé, les eut aſſez raréfiées, pour qu'elles ne puſſent plus être contenues dans l'eſpace étroit qu'elles occupoient dans leur état précédent de condenſation.

§. IV.

Feux aëriens, étoiles tombantes, globes ardens, & autres petits météores de cette eſpèce, de différentes formes.

Les obſervations que nous avons réunies juſqu'à préſent, ſur les

grands météores ignées, tels que le tonnerre & la foudre, & sur les éruptions des feux incendiaires, qui se répandent dans la région inférieure de l'atmosphère sous différentes formes, qui paroissent en toutes saisons, souvent sans que l'on puisse prévoir ni même soupçonner leur éruption, nous apprennent que ce que nous appellons feu visible, de quelque qualité qu'il soit, est un composé de particules très-subtiles, rassemblées dans un espace borné, & douées d'une très-grande mobilité. Quant à la nature de ces particules dans laquelle consiste l'essence de leur mouvement, il paroît qu'elle est la même que celle du fluide électrique, manifesté par les étincelles lumineuses qui sortent des corps électrisés. C'est ce que l'on peut véritablement appeller la matière ignée, ou le premier élément de Descartes, le plus subtil & le plus actif de tous. Si on distingue ensuite la matière inflammable de la matière ignée, on n'en trouvera

point qui le ſoit davantage que le phlogiſtique ou la matière ſulfureuſe répandue dans toutes les autres ſubſtances. Ainſi plus il s'y trouvera de ce phlogiſtique, plus elles ſeront diſpoſées à s'enflammer. L'incendie qu'elles produiſent alors eſt d'autant plus vif, que leur action eſt redoublée, par leur union à d'autres matières dont elles peuvent développer les qualités inflammables qui y ſont renfermées......

C'eſt ce qui a fait établir une diſtinction ſenſible parmi les feux différens qui s'allument dans l'air. Les uns ardens & deſtructeurs tels que ceux des foudres, dans leſquels les matières ſulfureuſes & bitumineuſes ſont condenſées par le mélange des particules, ſalines, nitreuſes & minérales, & par la réſiſtance de l'air humide, ambiant, qui empêche leur raréfaction, & en rend l'effet d'autant plus violent, que leur volume eſt plus conſidérable; ils brillent, brûlent & renverſent en même-tems. Les autres

ne présentent à la vue qu'une flamme légère errante, dans laquelle le fluide électrique semble dominer, & n'être mêlé que d'une si petite quantité de particules sulfureuses, si raréfiées que leur action est nulle, ou le plus ordinairement sans effet. Ils paroissent, soit dans l'air à différentes hauteurs, soit à la surface de la terre, ou sur des corps propres à les conserver & à les produire, mais qu'ils n'altèrent point. Tels sont les petits météores connus sous le nom d'étoiles tombantes, de feux S. Elme ou Castor & Pollux, de feux folets, tels sont encore les phosphores naturels, & quelques autres phénomènes singuliers du feu dont nous allons nous occuper.

Nous avons vu que les exhalaisons resserrées dans les nuages se portent au loin & détonnent avec bruit; que c'est de-là que résultent le fracas du tonnerre, la lumière vive des éclairs, l'éruption de la foudre, & tous les autres phéno-

mènes de ce genre : mais ces mêmes exhalaiſons s'enflamment ſouvent hors des nuages, dans un air libre en apparence, où elles produiſent des exploſions, un bruit que l'on ne peut comparer à celui de la foudre, mais qui ſe fait remarquer d'autant plus aiſément qu'il n'a rien qui effraye, & qui arrête l'attention qu'on veut lui donner. Qui eſt-ce qui n'a pas vu dans les nuits d'été, le ciel étant fort ſerein, & même pendant l'hiver, s'allumer en l'air des feux qui brillent comme des étoiles, dont les uns ſe diſſipent dans l'inſtant qu'on les apperçoit, les autres parcourent un long eſpace avec un ſifflement marqué, quelquefois même avec un bruit plus fort, dont la durée eſt inégale ? C'eſt ce que l'on appelle vulgairement des étoiles tombantes. Les anciens regardoient ces petits météores & le bruit qui les accompagne, comme des préſages, tantôt heureux, tantôt ſiniſtres, & par leſquels les dieux annonçoient leurs

volontés, quand ils se faisoient en plein air & sans cause apparente. Ces petits globes de feu répandent une lumière claire qui roule indifféremment de tous les côtés de l'atmosphère, & qui paroît même tomber quelquefois à terre. Leur diamètre lumineux a la grandeur apparente de celui d'une étoile, ce qui leur en a fait donner le nom; & comme leur mouvement est tantôt perpendiculaire, tantôt horisontal, on les a appellés étoiles tombantes, transversales, passantes (*a*).

Ce phénomène se fait ordinairement remarquer dans les nuits claires & sereines de l'été, quelquefois même dans celles de l'hiver, & on le regarde comme particulier à la nuit, parce que la lumière du jour, plus brillante, em-

(*a*) . . . . Ut interdum de cœlo stella sereno
Quæ si non cecidit, potuit cecidisse videri.
Ovid. metam. l. 2. v. 321.

ιe qu'on n'apperçoive la ſienne;
il eſt naturel d'imaginer qu'il
:avoir lieu pendant le jour,
en que pendant la nuit. Gaſ-
.i aſſure que le ciel étant très-
in & très-tranquille, dans un
aud de l'été, il vit paroître
ıt midi une flamme très-blan-
qui deſcendoit perpendiculai-
ent; que cette flamme étoit
large vers ſa partie inférieure;
ſa figure approchoit de celle
ı rhombe; qu'elle portoit une
ıe qui alloit en diminuant, &
lle diſparut à ſes yeux ſans laiſ-
aucune trace de ſa préſence.
ıier dit qu'il en a remarqué
ieurs fois en plein jour dans
ıpire du grand Mogol. On en
ı en Chipre; dans les plaines
:idionales de l'Italie. Nous ne
ons ici que de celles qui ont
ɔbſervées en plein jour, & aux-
lles il eſt ſi rare que l'on faſſe
ntion: quoiqu'il ſoit probable
ılles ſoient aſſez communes,
·tout dans les régions voiſines

de la mer, quand il s'y trouve
terres sulfureuses, dont les e
laisons mêlées avec les suites
l'évaporation de la mer, sont
propres à produire ces petits
téores; leur matière sont les e
laisons sulfureuses, bitumineu
nitreuses, & les sels alcalis de
verses espèces, dont le méla
produit une fermentation suivi
l'embrasement, ainsi que nous
vons expliqué plus haut.

Dès le tems de Sénèque, on
doutoit pas que ces météore
fussent aussi fréquens le jour qu
nuit. « On ne voit pas, diso
» philosophe ingénieux, les éto
» pendant le jour, elles n'en
» pas moins attachées pour ce
» la voûte des cieux, mais l'é
» du soleil les obscurcit & les
» che à nos regards. Il en est
» même des flambeaux, & des
» tres météores ignées qui cou
» dans l'air, & auxquels la
» mière du jour ôte tout l'é
» qu'ils ont pendant la nuit : q

» qu'il arrive de tems en tems que » leur lumière l'emporte même ſur » celle du jour. Nous avons vu » de ces feux brillans ſe porter en » plein jour, les uns de l'orient à » l'occident, les autres de l'occi» dent à l'orient (*a*) ».

Ces ſortes d'exhalaiſons s'échappent en abondance du ſein de la terre en été, & dans les autres ſaiſons, lorſque la chaleur l'emporte ſur le froid ; c'eſt pourquoi ces petits météores ſont plus communs

(*a*) *Quid ſi dicam ſtellas interdiu non eſſe quia non apparent ? quemadmodum illa latent & ſolis fulgore obumbrantur : ſic faces quoque tranſcurrunt interdiu, ſed abſcondit eas diurni luminis claritas. Si quando tamen tanta vis emicuit, ut etiam adverſus diem vindicare ſibi ſuum fulgorem poſſint, apparent. Noſtra certe ætas vidit diurnas faces alias ab oriente in occidentem verſas, alias ab ortu in occaſum. . . . Quandoque igitur fiunt trabes, quandoque Clypei & vaſtorum imagines ignium; ubi in talem materiam incidit ſimilis cauſa ſed major. . .* Natural. quæſt. lib. 1. cap. 1.

dans cette température que ‹
les autres. On les remarque d
dinaire dans les régions inférie
de l'atmosphère, parce que les
halaisons qui sont sorties d‹
terre sur la fin du jour, n'om
s'élever avant le coucher du s‹
à la moyenne région de l'air
dès-lors leur mouvement vena
se ralentir, elles se fixent ‹
l'endroit où elles se trouvent,
condensent & doivent ensuite
baisser davantage. Dans cette si
tion, si les vents donnent quel
fluctuation à l'air; si la chaleur
pas également répandue dans t‹
sa masse; si quelque autre c
que ce soit y établit un mouvem
inégal, il est nécessaire que ces
halaisons, suivant leur plus
moins d'affinité, se mêlent, se
nissent, se séparent, se déve
pent sous différentes modificati
De ces mouvemens divers, on
çoit qu'il ne peut se suivre que
effervescences, des embrasemε
des fulminations. Si ces exh:

s répandues au large se rassem-
nt en un seul point, elles ne
vent produire qu'une seule ex-
sion, qu'un seul éclair, & s'é-
ıdre aussi-tôt. Si toute la matière
la masse qu'elles forment par
r réunion n'est pas également
posée à s'embraser : elle ne s'al-
ıe que successivement & par
ties. Celles qui s'enflamment
premières chassent les autres du
é opposé à celui où le feu a pris,
si qu'il arrive dans les fusées
rtifice, ce qui leur donne l'appa-
ce d'une étoile courante.

La modification de ces feux peut
ore avoir d'autres causes. Si les
ıalaisons inflammables ne for-
nt qu'une traînée longue & peu
ıisse, ce qui arrive lorsqu'elles
tent du sein de la terre par une
le ouverture ; alors elles suivent
nouvement de l'air par une ligne
ique de bas en haut, sous la
ection du vent : elles s'élèvent
la terre comme la fumée qui
t des cheminées, & relativement

aux dispositions de l'air, elles s'allument par une de leurs extrémités. L'incendie se porte rapidement & successivement d'un bout à l'autre, & le progrès de la flamme devient sensible sous l'apparence d'un corps enflammé, qui court d'un terme à un autre, tantôt de haut en bas, tantôt en sens contraire, & toujours du côté où l'air est le plus raréfié. En examinant avec attention tous ces petits météores, on voit que leur origine, leur matière & leur mouvement, ont les mêmes causes que la foudre. Le feu part d'en haut, & vient aboutir à la surface de la terre, où il s'éteint ordinairement : quelquefois il y trouve une matière nouvelle qui le ranime. Il se relève, & parcourt par une ligne opposée un espace égal à celui qu'il avoit d'abord tenu.

On prétend qu'il est possible de reconnoître à la surface de la terre, des vestiges de ces feux légers à l'endroit où ils ont frappé. Quelques observateurs, peut-être trop cré-

dules, ont cru avoir trouvé dans ces endroits une matière ténace, glutineuse, d'un blanc tirant sur le jaune, parsemée de petites taches noires, & dépouillée de toute sa partie combustible. On peut avoir fait cette rencontre à l'endroit où on a vu aboutir le petit météore ardent : mais n'étoit-ce pas plutôt l'indication d'une petite bouche à fumée, d'où les exhalaisons grasses & sulfureuses étoient sorties de la terre. Cette description a tant de rapport avec la manière dont se présentent les orifices des petites soufrières répandues dans les environs de Naples, sur-tout du côté de Pouzzols, qu'il est très-probable que ces vestiges indiquoient plutôt l'endroit d'où la matière du petit météore s'étoit élevée, que la partie terreuse & non inflammable de cette même matière, qui d'ordinaire se consume en entier, sans rien laisser qui fasse reconnoître l'endroit où elle a abouti. Les observateurs les plus exacts, ceux qui

ont été le mieux initiés dan
mistères de la physique, ne co
vent ces petits météores que co
produits par une substance huil
fort inflammable; une espèc
baume de soufre très-atténué
s'élève pendant la chaleur du
se condense par la fraîcheur
nuit, & prend feu quelquefois
souvent encore il retombe pa
propre poids tel qu'il est sorti
terre, se mêle avec les autres
tances répandues à sa surface,
devient une des causes les plus
ves de la fécondité; sur-tout lo
ces matières délayées par les
qui surviennent, pénètrent à
que profondeur dans le sol.

Quelquefois ces feux sont
duits par une fermentation
qui envoie dans l'air une g
quantité de matières inflamma
qui sont portées à une certaine
teur où elles s'embrasent, &
paroissent retomber à terre.
ainsi que l'on peut explique
causes de ces météores extraor

que les anciens chroniqueurs
ent dans la classe des prodiges
turels. Telles dûrent être ces
es, que le moine de Gemblours
orte être tombées du ciel en
e-temps, parmi lesquelles il
avoit une qui étoit extrême-
t grande. Il dit que de l'en-
où on les avoit vu tomber, il
voit une fumée avec un bruit
lable à celui que fait l'eau que
jette sur des matières ardentes.
s le onzième siècle, & le com-
cement du douzième, où l'hif-
de la nature étoit enveloppée
nèbres si épaisses, que l'on pre-
ses opérations les plus simples
autant de prodiges; on n'o-
même pas imaginer que des
omènes de cette espèce pussent
naturels; & on prenoit leurs
es pour leurs effets. Le peuple
-il pas encore sous le joug de
réjugés? à en juger par les pré-
inquiétans qu'il se plaît à tirer
a plûpart de ces phénomènes.
. le C. de Forbin (*Tom. II de*

même endroit, soutenu en éq[...] libre dans son propre tourbillon sans changer de place. Il devoi[...] sans doute, être plus haut que [...] bande de l'atmosphère où règn[...] le vent qui contrarioit la navigati[...] de M. de Forbin : mais quelle cau[...] le rendoit immobile? Au reste[...] seroit à souhaiter que ces sortes [...] phénomènes fussent toujours au[...] élevés & aussi tranquilles, on n'a[...] roit à redouter ni l'effet de leu[...] explosions, ni les incendies qu'[...] peuvent allumer (*a*).

(*a*) Les matelots de la mer Adriatiq[...] ne voient pas sans terreur une espèce [...] météore qu'ils nomment *bollina*, & qu'[...] regardent comme le présage d'une temp[...] prochaine ; terme qui vient sans doute [...] mot latin *bolis*, qui signifie *dard*, *javel*[...] sonde que l'on jette à la mer : qui n'[...] autre que le nom grec βολις, qui a la m[...] me signification : par où l'on voit que [...] nom n'a été donné à ces météores que p[...] analogie avec la rapidité dont ils parco[...] rent une partie de l'atmosphère, & la fo[...] me sous laquelle on les voit.

Mussenbroeck (§. 2512.) dit qu'en 1749, on vit sur l'océan un globe enflammé, venir au-dessus de la surface de la mer contre un vaisseau, & qu'il fit à près de cent pieds de distance, une explosion aussi forte que celle d'une centaine de canons qui partiroient en même-temps. Il répandit dans les environs une odeur de soufre si violente qu'on crut que le vaisseau en étoit entouré : la commotion de l'air fut si forte qu'une partie du grand mât fut brisée en soixante morceaux, un autre mât fut fendu, cinq hommes furent renversés, un sixième fut brûlé. Voilà ce que peuvent produire en grand, les petits phénomènes dont l'histoire nous occupe & qui, à raison de leur peu de volume, ne nous paroissent qu'un jeu de la nature, dont les effets ne peuvent jamais être à craindre, & ne le sont effectivement pas, tant qu'ils restent dans l'état où nous les considérons sous les apparences d'étoiles errantes, &c. Mais on

conçoit aiſément comment une plus grande quantité de cette même matière doit produire des météores de même eſpèce, mais plus redoutables.

Ces météores ſe préſentent ſous différentes formes. Quelquefois ils ne paroiſſent s'embraſer que par ſauts, & la flamme ne brille que par intervalles diſtingués. On peut aſſigner les cauſes de ces variétés. 1°. Si la maſſe des exhalaiſons qui s'allument eſt compoſée de parties inégalement diſpoſées à s'enflammer, la partie qui s'allume la première, en raréfiant l'air qui l'entoure, pouſſe plus loin le reſte des exhalaiſons, & peu après il ſe fait un nouvel embraſement, & un nouveau mouvement progreſſif, ainſi de ſuite juſqu'à ce que toute la matière inflammable ſoit conſumée. 2°. Il arrive que la traînée ou bande des exhalaiſons, eſt en quantité inégale ſur une même ligne, de manière qu'elle eſt plus condenſée dans une place, plus at-

énuée dans une autre; la flamme
passant de l'une à l'autre par un milieu plus rare, paroît sauter; la
matière intermédiaire ne suffisant
pas pour l'arrêter. Ces sortes de
feux aëriens ont été connus d'Aristote & des autres anciens qui les
désignent sous le nom de chèvres,
lorsque les exhalaisons inégalement
dispersées, présentent la flamme,
comme des amas de poils, ou des
barbes de chèvres. Ces petits phénomènes sont plus remarquables
dans quelques aurores boréales que
dans tout autre météore ignée.

Les figures variées de ces feux
leur ont fait donner différens noms.
S'ils sont également étendus en
long, on les appelle *poutres* ou *colonnes*, relativement à leur position
sur l'horison: *piramides* s'ils partent
d'une base assez large & se terminent en pointe: *boucliers* s'ils paroissent ronds & plats. Pline fait
expressément mention d'un météore
de cette espèce qui, sous le consulat de L. Valerius, & de C. Ma-

rius, traversa le ciel de l'occident à l'orient, au coucher du soleil, sous la forme d'un bouclier étincelant (*a*). On les appelle *dragons* s'ils sont minces par les deux bouts, & gros par le milieu. Sur ces indications il est aisé de se faire une idée des formes de ces météores, pour sçavoir à quoi s'en tenir sur ces prétendus prodiges de l'air, dont parlent les historiens de toutes les nations, & qui, selon eux, étoient presque toujours le présage de quelqu'événement d'importance dans l'ordre moral. On vit de ces météores extraordinaires avant & après la mort d'Auguste : il en parut lorsque le sénat, par ordre de Tibère, fit le procès à Séjan qu'il condamna à être étranglé en prison. Ceux qui parurent à Rome & dans l'Italie,

(*a*) *Clypeus ardens ab occasu ad ortum scintillans, transcurrit solis occasu, L. Valerio & C. Mario consulibus*.... Plin. hist. natural. lib. 2. cap. 34.

lorsque le perfide Tibère faisoit empoisonner à Antioche Germanicus, furent regardés comme des signes de la mort de cet excellent prince qui faisoit les délices du peuple Romain. Tous nos historiens jusque dans le dernier siecle, ont rapporté ces prodiges, dans le même esprit que le vulgaire les observoit, persuadés que les dieux envoyoient des présages de la mort des grands personnages, & que leur existence étoit assez intéressante, pour que tout l'univers fût instruit de leur destinée par des signes aussi éclatans (a).

(a) *Ergo tu in tantis erroribus es, ut existimes deos mortium signa præmittere, & quidquam esse in terris tam magnum quod perire mundus sciat.* Senec. quæst. natural. lib. 1. cap. 1. —— Les philosophes auront beau s'élever contre ce préjugé, il se soutiendra d'autant plus longtems que le desir de connoître l'avenir par quelque moyen que ce soit, sera toujours du goût du peuple. Deux Italiens regardoient une des dernières comètes qui aient paru : l'un dit, cela présage quelque mal-

Ces erreurs ne subsistent plus que dans le peuple qui y est encore attaché : ce peuple est plus nombreux qu'on ne le pense, & se trouve dans tous les états.

Cependant, dès les temps les plus reculés, on avoit fait des conjectures très-vraisemblables sur la cause de tous ces phénomènes, même les plus extraordinaires, & on les rapportoit, avec raison, aux matières différentes qui s'exhaloient du sein de la terre & se répandoient dans l'atmosphère. Ces exhalaisons tiennent des qualités différentes des sols : les unes sont humides, d'autres sont sèches; quelques-unes sont froides, il y en a de très-inflam-

---

heur; l'autre en tomba d'accord, & ajouta : c'est la mort de quelque prince, & il y a à craindre pour le grand maître de Malte. *ahibo*, dit le premier, *il gran maestro di Malta è ben' un principe da cometa.* Voilà comme l'on prétend donner de l'importance & de la réalité aux idées les plus chimériques.

mables; & il ne faut pas être ſurpris de ce que les ſubſtances terreſtres qui fourniſſent à l'entretien d'une évaporation continuelle, ſoient ſi variées, puiſque parmi les corps céleſtes, il y a tant de diverſités apparentes. Il faut donc que dans cette multitude de corpuſcules divers, que les terres jettent hors de leur ſein, & qui ſe répandent dans l'air, il en arrive une partie juſqu'aux nuées, qui devient l'aliment des feux qui s'y forment par leur choc mutuel: la chaleur répandue dans l'air en enflamme d'autres. C'eſt ainſi que Séneque rapporte le ſentiment d'Ariſtote ſur tous ces petits météores. Il avoit dit auparavant qu'il les croyoit produits par le choc & la réſiſtance de l'air, lorſque ces matières hétérogènes en ont déterminé une portion conſidérable, dans un cours oppoſé à celui qu'il avoit, & qu'il cède, mais en réſiſtant ſans ceſſe. De cette violence naiſſent les poutres, les globes, les flambeaux, & les autres

météores irréguliers, mais d'un grand appareil. Si le choc est moindre, si la matière n'est pas aussi abondante, les phénomènes sont moins éclatans & plus légers, ce sont de petits astres errans, des chevelures flamboyantes ; ainsi il n'y a presque point de nuit qui ne présente de ces sortes de spectacles, puisqu'il faut si peu de matière, & un mouvement si léger dans l'air pour les produire (*a*).

(*a*) *Existimo hujusmodi ignes existere aëre vehementius trito, cum inclinatio ejus in alteram partem facta est, & non cessit sed intra-se pugnavit. Ex hac vexatione nascuntur trabes, & globi, & faces, & ardores. At cum levius collisus, & ut ita dicam strictus est, minora lumina excutiuntur, crinemque volantia sidera ducunt. Ideo nulla sine hujusmodi spectaculis nox est. Non enim opus est ad efficienda ista, magno aëris motu.... Aristoteles ejusmodi rationem reddit : varia & multa terrarum orbis exspirat, quædam humida, quædam sicca, quædam algentia, quædam concipiendis ignibus idonea, nec mirum est si terræ omnis generis & varia evaporatio est ;*

La légéreté de ces phénomènes & leur peu de durée, ne permettroient que difficilement de se faire une idée des causes de leur formation & de leurs apparences, si on n'observoit pas de tems en tems d'autres phénomènes plus considérables, que l'on croit, avec raison, produits par une plus grande quantité réunie de la même matière. On y reconnoit l'action d'une masse considérable de matières inflammables, rapprochées par les qualités de l'air qui s'opposent à leur expansion, & qui ont pris feu par le

---

cum in cælo quoque non unus appareat color rerum, sed acrior sit caniculæ rubor, Martis remissior, Jovis nullus, in lucem puram nitore perducto.... Veri ergo simile est, talem materiam, intra nubes congregatam facile succendi, & majores minoresve ignes exsistere, prout illis fuit plus aut minus virium. Illud enim stultissimum est existimare, aut stellas decidere, aut transilire, aut aliquid illis auferri & abradi: nam si hoc fuisset jam de fuissent.... Senecæ quæst. nat. lib cap. 1.

choc mutuel des unes sur les autres. Ces phénomènes doivent être plus communs dans les années froides & humides, qu'en toute autre. Le phlogistique, que nous avons prouvé, dans la théorie générale de l'air, se répandre du sein de la terre dans l'air, trouve dans les dispositions accidentelles de l'atmosphère, des obstacles à se disperser également par-tout, de sorte qu'il est forcé de se réunir en masse, & qu'il produit nécessairement des météores errans, quelquefois très-lumineux, mais qui n'annoncent rien qu'une sorte d'intempérie ou de changement d'ordre, dans la matière qui entoure le globe.

Ces météores qui paroissent plus souvent sous la forme ronde que sous aucune autre, répandent d'ordinaire, par tous les endroits où ils passent, une odeur semblable à celle du soufre allumé. Ce qui a fait croire à Mussenbroeck (§. 2514.) que c'étoient des espèces de nuées, composées pour la plus grande par-

tie de soufre & d'autres matières combustibles, qui peuvent devoir leur origine à des volcans, qui se font de nouvelles issues dans les montagnes, & qui poussent au-dehors, une copieuse fumée de soufre avant que de s'allumer. Cette matière répandue dans l'air, s'embrase par l'effervescence que produit le concours des autres substances inflammables qui se mêlent avec elle. Comme toutes ces matières fluides sont grasses, & qu'elles nagent dans un autre fluide où les vapeurs aqueuses dominent, elles y trouvent une résistance constante à s'étendre, elles se rapprochent & prennent naturellement la figure sphérique, sous laquelle on observe la plus grande partie de ces phénomènes. Quelques-uns ont un mouvement très-rapide, d'autres paroissent suspendus dans le plus grand repos, lorsqu'ils se trouvent dans une région où l'air est calme & tranquille. Quelquefois encore on ne s'apperçoit pas de leur mouvement, lors-

qu'ils ont pris naissance à un certain éloignement du spectateur, & qu'ils viennent à lui en ligne droite, de sorte qu'il est difficile de juger s'ils ont un mouvement progressif, ou s'ils sont en repos. En général cependant ils cèdent au cours de l'air, & leur marche répond à la force du vent, à moins que lancés par une éruption violente, ils ne suivent avec rapidité la détermination qui leur a été imprimée.

Tel fut le phénomène singulier observé à Boulogne le 31 mars 1676, qui parcourut environ cent soixante milles d'Italie dans l'espace d'une minute. Il traversa la mer Adriatique comme s'il fût venu de Dalmatie. Dans tous les endroits au-dessus desquels il passa, & où on fut à portée d'observer son mouvement, on entendit une espèce de craquement, occasionné sans doute par la vivacité avec laquelle il divisoit la masse de l'air qui ne pouvoit que lui opposer une très-grande résistance. A la hauteur

le Livourne, il produisit un bruit
emblable à la décharge de plusieurs
anons. On crut entendre dans l'isle
le Corse un bruit tel que celui
u'auroient fait plusieurs charriots
oulans sur le pavé. On voit que
ous ces bruits différens sont ana-
ogues au mouvement communiqué
l'air, à la répercussion du son, ou
l'écho varié suivant la qualité des
erres qui le rendoient. Mais ce qui
st étonnant c'est la vîtesse avec la-
uelle ce météore étoit emporté,
laquelle on ne pouvoit pas com-
arer celle des vents les plus im-
étueux. Il falloit donc qu'il eût
ne force projectile inconnue, ou
n mouvement spontanée au-dessus
le toute combinaison, puisque
outes les observations comparées,
ont prouvé que c'étoit le même
globe, que l'on avoit vu dans si
peu de tems parcourir ce vaste es-
pace, dans une ligne droite de nord-
est à sud-ouest.

La plupart de ces globes ont l'ap-
parence de traîner après eux une

longue queue ou trace de feu, qui quelquefois existe réellement, d'autrefois n'est qu'une illusion d'optique. Quand ils sont emportés d'un mouvement aussi rapide que celui dont nous venons de parler, on n'a pas le tems d'examiner les singularités qui peuvent les distinguer d'autres météores de même espèce. Mais dans ceux dont le cours paroît fort accéléré, il peut se faire que ce que l'on prend pour une queue, ne soit que l'impression que la lumière laisse dans les parties de l'atmosphère, que le corps enflammé vient d'abandonner, pour passer à d'autres. L'air y est extrêmement raréfié, & dès-lors plus lumineux : cette disposition se conservant dans une partie de la ligne que le météore décrit dans sa course, peut avoir l'apparence d'une queue qu'il traîne à sa suite. Ajoutons encore que la lumière du corps embrasé se réfléchit plus aisément dans l'air qu'il vient de parcourir, que dans celui où il entre. Les dif-

poſitions de la vue de l'obſervateur peuvent encore faire illuſion : l'impreſſion de la lumière y ſubſiſte, il croit voir du feu, ou une matière lumineuſe dans la même place, où l'inſtant précédent il conſidéroit un corps ardent dont l'éclat l'éblouiſſoit. Voilà ce qui peut arriver relativement aux phénomènes qui ſe meuvent avec trop de vîteſſe pour qu'il ſoit facile de diſtinguer leurs différentes parties ; tout ce que l'on peut faire eſt d'en ſaiſir la maſſe en gros, & de conjecturer par la couleur de la flamme, quelles matières dominent dans leur compoſition. Si elle eſt d'un rouge ardent, il eſt probable que les ſoufres & les huiles des végétaux y ſont plus abondans que les ſels & les nitres. Il faut encore faire attention à la hauteur où ſont placés ces phénomènes & aux diſpoſitions actuelles de l'air. Les vapeurs qui y ſont répandues, leur donnent des teintes plus ou moins foncées. Que l'on regarde le ſoleil & la lune à leur lever, ſi l'air

est épais & humide à l'horiſon, leur lumière eſt d'un rouge obſcur qui va en s'éclairciſſant à meſure que ces aſtres s'élèvent.

Quoiqu'il en ſoit de ces phénomènes ſi variés dans leurs apparences, ils n'ont pas d'autres cauſes que celles que nous avons indiquées. Souvent ce ſont des traînées ou des eſpèces de nuages, de matières inflammables, toujours diſpoſées de façon que l'on peut au moins juger de quel côté de l'horiſon elles ſortent; & d'ordinaire elles ne vont pas juſqu'à la région la plus élevée de l'atmoſphère, à moins qu'elles ne décrivent un très-grand eſpace avec une rapidité prodigieuſe. La preuve en eſt qu'on ne les voit pas en même-tems d'endroits fort éloignés les uns des autres. On apperçut à Boulogne, en 1719, un globe de feu d'une groſſeur extraordinaire; ſon diamètre paroiſſoit égal à celui de la pleine lune: la couleur de ſa flamme étoit celle du camphre ardent, & ſa lumière n'étoit pas moins

nte que celle du ſoleil à ſon
, de ſorte qu'on diſtinguoit
ent & d'aſſez loin les plus pe-
bjets répandus à terre. On re-
loit à ce globe quatre gouffres
uvertures qui jettoient de la
e, accompagnée de petites
nes qui ſe portoient au-dehors.
oit une queue ſept fois plus
e que ſon diamètre : par-tout
paſſoit il exhaloit une forte
de ſoufre ; enfin il s'éteignit
uite d'une détonation prodi-
e. Ce phénomène ſingulier
être regardé comme un volcan
, produit par quelque explo-
onſidérable des montagnes qui
entre Boulogne & Florence.
renferment dans leur ſein une
ité de matières inflammables
nt en fermentation, qui y pro-
nt de tems à autres des trem-
ens de terre, & des météores
ieux & ardens de différentes
s. Quant à la hauteur de ſeize
gt mille pas, où on dit qu'il
nſtamment, il doit y avoir

eu erreur dans les mesures prises à ce sujet, où ce fut à cette distance qu'on l'apperçut ; ce qui est prouvé tant par rapport à l'odeur de soufre que le météore répandit par-tout où il passa, qu'au bruit que l'on entendit lorsqu'il creva, qui n'auroient pas été sensibles à une si grande distance. On vit un de ces météores à Breslau, le 9 février 1750, qui eut un mouvement de rotation autour de son axe tant qu'il parut. Tous ces phénomènes ont été vus pendant la nuit ; en voici un qui a paru pendant le jour.

Le 4 novembre 1753, à trois heures vingt-cinq minutes après midi, le soleil étant chaud & brillant, on apperçut à Yvoi en Berri une grosse boule de feu, accompagnée d'une longue queue aussi enflammée, dont on ne voyoit pas la fin. Ce météore étoit placé entre le nord & le levant. Il y demeura suspendu à environ vingt-cinq pieds au-dessus de l'horison pendant quelques secondes, après quoi il en

ſortit une longue trace de fumée blanche & épaiſſe qui s'éleva en l'air, & un moment après on entendit deux exploſions auſſi fortes que deux coups de canon, lorſque le météore diſparut. Ce feu ne cauſa aucun dommage, & le ciel reſta fort ſerein, pendant tout le reſte de la journée. (*Mém. de l'acad. des ſciences, an.* 1753. *pag.* 73.)

On pourroit multiplier à l'infini les obſervations qui ont été faites ſur ces phénomènes depuis plus d'un ſiècle; tous ſe reſſemblent par le fond de la matière qui entre dans leur compoſition, mais tous diffèrent par quelques accidens qui les diſtinguent les uns des autres. Ce que l'on voit de plus certain c'eſt qu'ils ont une origine commune dans les exhalaiſons de la terre, qui, à raiſon de leur quantité, fourniſſent la matière de ces météores qui diffèrent entr'eux de volume & de durée, & qui ont des noms relatifs aux apparences ſous leſquelles ils ſe montrent. Il n'eſt

pas même nécessaire que les exhalaisons, au moment qu'elles sortent de la terre, aient une disposition prochaine à s'enflammer, il suffit que l'évaporation envoie dans l'atmosphère, des substances inflammables de leur nature, qui, en se volatilisant dans l'air, produisent des feux dont la durée & l'ardeur répondent à la quantité & à la qualité des matières qui les entretiennent. Quelquefois ces feux paroissent à une très-grande hauteur, quelquefois ils restent adhérens au sol d'où ils sortent, d'autres se montrent comme des flammes légères qui courent à la surface de la terre.

§. V.

Feux folets.

On voit quelquefois paroître dans l'air, à peu de distance de la terre, des feux plus durables que ceux dont nous venons de parler. Ces feux moins éclatans, & d'or-

dinaire moins dangereux, paroiſſent emportés en toute direction dans la région inférieure de l'atmoſphère : ils ſont formés par des exhalaiſons ſulfureuſes, graſſes, viſqueuſes, trop peſantes pour qu'elles puiſſent s'élever plus haut que la bande de l'air, dans laquelle on les voit courir. Ils s'enflamment, ſoit par l'agitation, le choc & la preſſion des ſubſtances dont ils ſont compoſés, & la réſiſtance qu'ils trouvent dans la fraîcheur de l'air où ils circulent, à ſe diſſiper en s'étendant ; ſoit par l'acceſſion d'autres ſubſtances ſalines & nitreuſes, qui diviſent les particules ſulfureuſes, & donnent au fluide éthérée qu'elles renferment la facilité de ſe développer, & de communiquer ſon mouvement à toute la matière inflammable qui les environne..

Ces feux ont différentes formes : tantôt ils reſſemblent à de petites flammes rondes ou de figure conique, telle que celle d'une chandelle, ils ſont quelquefois plus

étendus & pourroient être pris pour la flamme d'une grosse torche. J'en ai vu dans les plaines basses de la Bresse, plusieurs en même-tems, qui ressembloient à des cylindres enflammés, de trois ou quatre pieds de hauteur : le diamètre n'en étoit pas égal, il paroissoit d'un demi-pied dans sa plus grande largeur, & diminuoit beaucoup en quelques endroits. On a vu de ces cylindres de douze à quinze pieds de longueur & d'un pied de diamètre. La lumière que jettent ces feux, est quelquefois vive & claire, d'autrefois très-obscure & couleur de pourpre, & vue de loin elle paroît en général plus éclatante, que lorsque l'on en est près ; & quoiqu'elle soit dans un mouvement continuel, la base est presque toujours appuyée à la surface de la terre. On en voit très-souvent autour des cimetières, des cloaques, des volcans, sur les champs de bataille, où il y a eu une grande quantité de sang répandu & d'hommes enterrés : ces lieux

ɔurnissent en abondance des ex-
.alaisons grasses & sulfureuses. Ils
ɔnt assez communs dans les prai-
ies où de nombreux troupeaux
ont paître d'habitude, sur-tout si
e sol en est humide & propre à une
orte végétation. On en voit en-
ore autour des gibets, & quelque-
ois sur les cadavres exposés à l'air,
orsqu'ils sont dans la fermentation
qui accélère la destruction de toutes
es parties grasses qu'ils contien-
ıent.

Les campagnes de Boulogne en
ıtalie, dans toutes les saisons de
l'année, sont éclairées de ces feux
pendant les nuits obscures : ils y
sont plus fréquens dans les froids
de l'hiver, lorsque la terre est cou-
verte de neige, que dans les cha-
leurs de l'été : alors ils doivent être
moins produits par les exhalaisons
de la terre, que par celles des petits
volcans, qui se trouvent dans les
montagnes voisines de cette ville.
J'y en ai vu de fort foibles dans le
mois de novembre 1761, la nuit

étant très obscure & l'air de la plus grande humidité.

Ces feux sont très-fréquens en Espagne & dans les campagnes d'Ethiopie, où ils brillent pendant toute la nuit, comme des étoiles répandues à la surface de la terre. On remarque quelquefois dans la Palestine, que ces sortes de feux, rassemblés dans un petit espace, tel que celui qu'occuperoit la flamme d'un flambeau, s'étendent tout-d'un-coup, & enveloppent une compagnie de voyageurs d'une lumière pâle qui ne leur cause aucun dommage. Ce changement est sans doute occasionné par l'état de l'atmosphère des corps qu'ils environnent, où l'air est beaucoup plus raréfié que celui où ils étoient auparavant. D'autrefois, on les voit se porter avec rapidité, de la plaine sur les croupes des montagnes, où ils s'étendent sensiblement, parce que, sans doute, ils y trouvent d'autres exhalaisons homogènes, auxquelles ils communiquent leur

nent & qu'ils allument.
considérant les différentes
sous lesquelles ces feux pa-
, on a droit de conjecturer
e sont pas formés par-tout
mes matières : que les longs
es enflammés que l'on voit
gne, sont composés d'autres
ces que les petites flammes
s qui voltigent sur les marais
lande : que les flammes pâles
es qui, tantôt se resserrent,
s'étendent dans les plaines
alestine, sont différentes de
ue nous observons dans les
asses de Bourgogne ; & que
produits immédiatement
ubstances animales, ne doi-
s être les mêmes que ceux
pour matière les huiles qui
des substances végétales ré-
en pourriture : c'est-à-dire,
phlogistique ou le feu élé-
re combiné avec tous les
& qui entre dans leur com-

& avec lesquelles il s'échappe & se répand dans l'air ; ce qui lui donne diverses apparences, diverses qualités sensibles, dans lesquelles cependant il est toujours le principe de l'inflammation & du mouvement. Ces qualités apparentes subsistent, tant que le feu n'est pas entièrement dégagé des matières auxquelles il est attaché, & qui le conservent dans cette forme visible qui agit sur les sens : dès qu'il n'y trouve plus rien qui l'arrête, il se dissipe, & la matière qui a brûlé, retombe, au moins pour quelque tems, dans l'état des corps incombustibles, jusqu'à ce qu'elle ait pris une nouvelle modification, qui la rende susceptible des mêmes apparences. C'est ce qui fait que tous les météores ignées dont nous parlons n'ont qu'une existence assez courte. Le mouvement intestin & violent dont ils sont agités, a bientôt séparé toutes les parties de la matière, qui réunit dans un centre visible, une certaine quantité de

eu élémentaire, qui l'abandonne ensuite pour entrer dans de nouvelles combinaisons. Ce qui doit être nécessairement ainsi, puisque, comme nous l'avons établi dans le premier discours sur l'élément, la quantité de matière étant toujours la même, & ses modifications essentielles, étant immuables, elle ne fait que changer les formes en vertu des combinaisons multipliées dont elle est susceptible. Toutes les opérations de la nature en font la preuve; & ces changemens de forme ne sont, peut-être, en aucune circonstance aussi fréquens, que dans la production & la destruction des petits météores ignées dont nous parlons.

Comme les feux follets sont de même pesanteur spécifique avec l'air dans lequel ils semblent nager, ils obéissent à son mouvement qui n'est jamais fixe & déterminé, mais qui suit la direction locale que les corps mus dans sa masse lui impriment. Ainsi, on conçoit qu'un hom-

me marchant dans la région inférieure de l'atmosphère, est suivi par un courant qui remplace successivement le vuide qu'il y occasionne; de même qu'il est précédé par un autre courant moins rapide que le premier, & qui est l'effet de la direction qu'il imprime à l'air en le divisant. C'est pour cela que l'on voit les feux follets, céder à ce mouvement, suivre ceux qui les fuient, & s'éloigner de ceux qui veulent s'en approcher. C'est pourquoi il est assez difficile de les reconnoître de près, à moins qu'on ne se rencontre plusieurs en mêmetems, dans un espace où errent quelques-uns de ces petits météores; & que les uns restent tranquilles, pendant que les autres impriment divers mouvemens à l'air, que suivent nécessairement les feux follets. Il arrive alors qu'ils vont naturellement s'attacher aux personnes qui restent immobiles, sur lesquelles il est facile de diriger le cours de l'air. On voit ces feux de

près, on les touche, & on ne doit pas les appréhender, car ils n'ont aucune chaleur. On éprouve seulement que c'est une matière lumineuse, épaisse & visqueuse, qui laisse sur les mains une humidité grasse, qui, frottée rapidement, rend une légère odeur de soufre. On peut encore les joindre, lorsqu'ils sont arrêtés par quelques buissons, par de grosses touffes de joncs, par quelques tas de paille humide, ils semblent s'y renouveller, & y être retenus par une matière plus abondante & plus solide : alors il faut s'en approcher doucement, & ne pas diriger le courant d'air immédiatement sur le buisson, mais par une ligne parallèle.

Il faut bien se garder de faire ces sortes d'expériences dans un terrein que l'on ne connoît pas parfaitement : car lorsque ces feux suivent une direction contraire à celle que l'on imprime à l'air ; si on les voit se porter avec rapidité vers un endroit déterminé, on doit craindre

que ce ne soit le voisinage de quelque précipice ou d'un courant d'eau qui peut être profond. Dans le premier cas l'air qui se précipite dans cette espèce de gouffre, a un mouvement de tourbillon qui attire de loin tous les corps légers qu'il entraîne dans sa chûte, & alors on perd de vue les feux follets : dans le second, l'air condensé par les vapeurs qui s'élèvent de l'eau & par la fraîcheur qui leur est naturelle, s'y rassemble en plus grande masse, & attire avec lui ces petits météores, qui y restent quelque-tems fixes & immobiles : quelquefois ils s'y éteignent tout-à-coup, étouffés par la trop grande quantité de vapeurs humides qui les accablent : ou le phlogistique qui les anime étant plus resserré, leur flamme paroît plus violente, mais se dissipe très-promptement.

C'est pour cela que l'on voit ces feux paroître & disparoître alternativement. Le peu d'abondance des matières inflammables & du phlo-

giſtique dont ils ſont compoſés, n'étant capable que d'un effort léger, ils ne peuvent réſiſter à une grande humidité qui les comprime de tous les côtés : ils ſont alors condenſés de manière à n'être plus ſenſibles. Mais comme leur ſubſtance reſte toujours raſſemblée ; dès qu'ils ſe trouvent dans un milieu moins denſe, & qui oppoſe moins de réſiſtance à leur action, ils reprennent un nouveau degré de raréfaction ; le phlogiſtique ſe développe, & la flamme brille juſqu'à ce que ſa matière ſoit entiérement conſommée.

Tout ce que je viens de dire de ces météores, eſt d'après les obſervations que j'ai faites pluſieurs fois à la fin de l'été & en automne, dans des prairies baſſes & marécageuſes, dans des bois taillis qui leur étoient contigus, où je les ai vu errer ſous différentes formes de globes, de bandes, de petites colonnes, où ils s'élevoient rarement à plus de ſix pieds de hauteur, & au-delà du

brouillard léger qui couvroit alors la surface du sol. J'en ai vu plusieurs en même-tems dans un espace peu étendu, auxquels il étoit facile de donner en courant la direction que l'on vouloit, sans qu'il y eût à craindre de rien souffrir de leur approche. Ils éclairent les corps auxquels ils s'attachent, mais ne les endommagent pas, quelqu'inflammables qu'ils soient de leur nature, comme le sont les cheveux.

Quant à l'espèce de bruit qu'ils rendent quelquefois, & au mouvement de vibration que l'on remarque dans leur substance, ils peuvent être attribués à deux causes. 1°. Au développement du fluide électrique qu'on doit supposer être assez abondant dans ces sortes de météores, & dont les étincelles éclatent en s'échappant des matières où elles étoient enfermées. 2°. Au mouvement de fermentation qui se fait au centre de ces petits feux, & qui agissant sur quelques matières qui résistent, telles que des par-

ticules terreſtres ou ſalines qu'il diviſe, rend un bruit clair que le vulgaire a coutume de prendre pour les ris & la voix de ces feux follets, qu'il regarde comme des génies malfaiſans, dont le deſſein eſt de l'entraîner dans des précipices pour en faire leur proie. J'ai dit plus haut, pourquoi ils ſe portoient de préférence du côté des gouffres, des grands amas d'eaux & des rivières: ſans doute qu'il ſera arrivé que quelqu'un en voulant les ſuivre aura péri; & de-là eſt née cette crainte mal fondée que les gens de la campagne, ſur-tout, éprouvent à la vue de ces météores: crainte qui, loin de les engager à les ſuivre, les trouble au point qu'effrayés de l'opiniâtreté de ces feux légers à ſe porter ſur leurs traces, ils s'éloignent ſouvent du bon chemin, dans l'eſpérance que cet ennemi imaginaire ne les pourſuivra plus, & ils ſe précipitent eux-mêmes dans des dangers qu'ils auroient évité, s'ils euſſent continué leur route ordinaire, ſans

inquiétude, & sans faire attention à ces feux follets.

Ces terreurs ridicules ne nous empêcheront pas de regarder ces petits météores comme des feux innocens, des vrais jeux de la nature, qui peuvent avoir une utilité qui nous est inconnue pour tout autre usage, que l'agrément & la variété qu'ils répandent dans le spectacle général, dans un tems sur-tout où l'absence de la lumière laisse les objets les plus capables de fixer les regards & l'attention, dans des ténèbres, au milieu desquelles on ne peut pas les distinguer.

Les exhalaisons qui forment ces feux, à raison de leur tenacité & des matières qu'elles entraînent dans leur tourbillon, s'attachent aisément à d'autres corps: si elles sont légères elles n'y causent aucun dommage; mais si elles sont pénétrées d'un phlogistique abondant, enveloppé d'une grande quantité de matières grasses & sulphureuses, alors ces feux, ordinairement si doux,

deviennent incendiaires : ils brûlent les pailles entassées, le chaume dont les toits sont couverts ; ils s'attachent aux bois qu'ils enflamment, & causent des ravages proportionnés à leur volume & à leur durée. Nous avons parlé, dans la théorie générale de l'air, (*tom.* 4, *p.* 271) de feux de cette espèce, qui embrasèrent plusieurs maisons du village de Boncour en Normandie en 1670. On a vu, dans cette même province, des feux fort semblables aux premiers, sortir de terre & allumer des forêts. Ceux qui ont paru au commencement de ce siècle dans la province de Trévise, ont exercé l'attention & les recherches des sçavans ; nous en avons parlé plus haut. Il en a paru dans le Holstein qui ont fait quelques dégats. Ces feux, de même que les feux follets, ont été vus errants sous différentes formes, mais la matière dont ils étoient composés, étoit beaucoup plus compacte, plus pénétrante, plus propre à embraser les corps auxquels ils

s'attachoient. On pouvoit en juger par l'odeur de soufre qu'ils répandoient par-tout où ils paroissoient: c'étoient des feux d'une espèce particulière, beaucoup plus dommageables que les feux follets, proprement dits, avec lesquels ils n'avoient rien de commun que de se porter rapidement d'un endroit à un autre, de se montrer sous mille formes variées, & toujours dans un très-grand mouvement.

§. VI.

Feux Saint-Elme, Castor & Pollux des anciens, & autres de même espèce.

Il faut rapporter à la classe de ces petits météores, le feu saint-Elme & les autres de cette espèce que les anciens connoissoient sous le nom de *Castor* & de *Pollux* ou d'*Helena*, & auxquels les matelots donnent encore différens noms, tels

que ſaint Nicolas, ſainte Claire, ſainte Hélène, que l'on voit voler autour des mâts des vaiſſeaux, des manœuvres, de la cage, qui, ſans doute, ſont produits par les reſtes des exhalaiſons abondantes qui ont excité dans l'air le mouvement tumultueux des tempêtes, & que les gens de mer voient avec plaiſir. Plus ils ſont multipliés, plus l'augure leur paroît favorable; ils ont ſur cela une expérience qui s'eſt tranſmiſe des plus anciens navigateurs à ceux de nos jours, & que l'on ne peut pas leur diſputer.

C'eſt un préſage de tempêtes pour les gens de mer, dit Séneque, lorſqu'ils voient courir en l'air quantité de ces feux, connus ſous le nom d'étoiles errantes, quand le ciel eſt encore ſerein: mais ſi, lorſqu'ils ſont dans les horreurs des plus violens orages, ils apperçoivent de ces ſortes d'étoiles portées par les vents à travers les nuages; ils les regardent comme les indices d'un ſecours prochain qui leur viendra de Caſ-

tor & de Pollux (*a*). Ils n'en doutent plus s'ils voient deux de ces flammes s'arrêter sur le navire; ce sont ces divinités bienfaisantes qui viennent leur annoncer un calme prochain. Ils regardent la présence de ces feux, comme le dernier effort de la tempête prête à finir. Ils n'en devinoient pas la cause, Pline la croyoit naturelle, mais cachée dans les mystères impénétrables de la nature (*a*).

(*a*) *Argumentum tempestatis nautæ putant cum multæ transvolant stellæ ... in magna tempestate apparent quasi stellæ vento insidentes ... adjuvari se tunc periclitantes existimant Pollucis & Castoris numine: caussa autem melioris spei est, quod jam apparet frangi tempestatem & desinere ventos...* Senec. natural. quæst. cap. 1. lib. 1.

(*b*) *Geminæ autem salutares & prosperi cursus prænuntiæ: quarum adventu fugari diram illam ac minacem, appellatamque Helenam ferunt ... & ob id Polluci & Castori id numen assignant, eosque in mari deos invocant ... omnia, incerta ratione & in naturæ majestate abdita...* Plin. hist. nat. lib. 2. cap. 32.

Une connoissance plus étendue des phénomènes de l'air, de l'opposition du chaud au froid, du phlogistique mêlé avec une grande quantité de vapeurs aqueuses & d'autres exhalaisons qui concentrent son action, & la rendent d'autant plus violente qu'elle est plus gênée, nous ont mis à portée de juger quelle pouvoit être la cause des tempêtes les plus redoutables. Elles ne le sont nulle part autant que dans ces latitudes reculées, où le phlogistique universel, principe de la chaleur, du mouvement & de la fécondité, fait les efforts les plus marqués pour communiquer une chaleur bienfaisante, & un mouvement salutaire, à des brumes immobiles, épaisses & froides qui l'arrêtent dans son cours, l'accumulent en quelque sorte sur lui-même, & le rendent assez violent pour vaincre d'aussi puissans obstacles. Alors il excite dans la partie de l'atmosphère où il se développe, une agitation d'autant plus tumultueuse, que les masses sur les-

quelles il agit ſont plus difficiles à émouvoir. Les tempêtes horribles & longues qu'il produit & dans leſquelles il ſe diſſipe, ſemblent devoir tout replonger dans le cahos; tel eſt ordinairement l'état de l'air, à la pointe la plus méridionale de l'Amérique, dans les latitudes les plus auſtrales au-delà du cap de Bonne-Eſpérance. On retrouve les mêmes brumes, les mêmes tempêtes dans les mers qui s'étendent de l'eſt au nord, un peu au-delà du Kamchatka, entre l'Amérique & l'Aſie. Ce ſont les mêmes ouragans, les mêmes tourmentes qui rendent toutes ces mers inabordables. Dans des climats plus tempérés, & preſque dans toutes les latitudes, on eſt expoſé à des tempêtes violentes qui ſont moins durables, mais qui ſont produites par les mêmes cauſes (*a*). Une trop grande quantité

(*a*) C'eſt ce que ſemble indiquer une coutume aſſez ſingulière qui mérite de

phlogistique resserrée par des va-
urs humides, dans un espace étroit,
excite une agitation pernicieuse;
ir & la mer, le feu & l'eau sont

---

ouver place ici. Au château de Duino
ins le Frioul, au bord de la mer Adria-
que, il y a de tems immémorial, sur
des bastions de la place, une pique
antée verticalement la pointe en haut.
Quand le tems menace d'orage, la sen-
nelle qui monte la garde en cet endroit,
résente au fer de cette pique, celui d'une
allebarde, qu'on laisse toujours-là pour
ette épreuve. Si le fer de la pique étin-
elle beaucoup à l'approche de celui de la
allebarde, ou qu'il jette par la pointe
ne petite gerbe lumineuse, alors on sonne
ne cloche qui est auprès, pour avertir
s gens de la campagne & les pêcheurs
u'ils sont menacés d'orage, & sur cet
vis tout le monde rentre. On ne peut pas
ire que ces fers attirent l'électricité
es nuages orageux, ils ne servent plu-
ôt qu'à manifester la présence d'un phlo-
gistique extraordinaire & très-actif ré-
andu dans l'air, qui doit être alors for-
tement électrisé; à en juger par le phéno-
mène dont nous parlons. On ne doit pas
même comparer ces étincelles lumineuses

en quelque ſorte confondus ; il faut qu'ils ſe ſéparent & rentrent chacun dans leur ſphère, pour que le calme ſe rétabliſſe. La marque la plus aſſurée de cette tranquillité prochaine, eſt lorſque l'on voit paroître ces feux légers qui s'attachent aux mâts. Le phlogiſtique moins diviſé, paroît ſe retirer tranquillement avant que de ſe diſſiper ; plus il s'élève & plus la tempête eſt prête à finir. Nous devons nous en rapporter à ce que nous en apprennent les navigateurs les plus éclairés.

» Après une longue tempête, dit » Dampier, nous vîmes le *corpus-* » *ſant* au haut de notre grand mât. » Ce fut une grande joie pour nos » gens ; car quand le *corps-ſant* pa- » roît en haut, on regarde ordinai- » rement cela comme un ſigne que

---

& vraiment électriques aux autres petits météores qui paroiſſent aux agrêts des vaiſſeaux après les tempêtes ; ils ſont d'une toute autre nature, à en juger par leurs apparences.

» le fort de la tempête eſt paſſé.
» Mais quand on le voit ſur le til-
» lac, cela paſſe d'ordinaire pour un
» ſigne de mauvais augure. Le *cor-*
» *pus-ſant* eſt une certaine petite
» lumière brillante : quant elle pa-
» roît comme fit celle dont nous
» parlons au haut du grand mât,
» elle reſſemble à une étoile, mais
» quand elle paroît ſur le tillac,
» elle reſſemble à un gros ver lui-
» ſant.... Je n'en ai jamais vu qui
» ait quitté le lieu où il s'eſt une
» fois mis, ſi ce n'eſt quand il eſt
» ſur le tillac, où chaque coup de
» mer l'emporte. Je n'en ai jamais
» vu non plus, que quand nous
» avons eu groſſe pluie & gros vent...
» La tempête duroit depuis ſix heu-
» res ; il étoit quatre heures du ma-
» tin, lorſque le *corpus-ſant* parut :
» il fit des éclairs & des tonnerres
» prodigieux & la mer nous ſem-
» bloit toute en feu, car chaque
» vague nous paroiſſoit comme un
» éclair ». (*Voyage autour du monde,*
tom. 2, *c.* 15.)

Un vaisseau Portugais étant à environ quinze lieues du cap de Bonne-Espérance, du côté du cap des Aiguilles, le 9 mai 1605, on vit au fort de la tempête sur le grand mât, une flamme de la grosseur d'une chandelle qui parut successivement pendant deux nuits. Ce phénomène n'a rien d'effrayant. Les Portugais lui ont donné le nom de *corpo-santo*, & croient qu'il annonce la fin du péril. On l'a regardé long-temps, comme un esprit qui s'intéresse au sort des vaisseaux maltraités; mais depuis qu'on se borne à des causes moins éloignées, on n'a pas cherché d'autres explications que les vapeurs qui s'élèvent de la mer dans une violente agitation des flots. L'expérience a fait connoître que la tempête n'étoit pas fort éloignée de sa fin. (*Hist. générale des voyages*, *édit. in*-12., *tom.* 4, *pag.* 7.)

Quelquefois ces sortes de feux paroissent en grand nombre, lorsque l'on remarque dans le ciel tous

s ſignes d'une violente tempête,
qui cependant n'a pas lieu. » Nous
étions, dit M. le C. de Forbin,
(*tom.* I, an. 1696.) ſur la côte de
Barbarie ; pendant la nuit il ſe
forma tout-à-coup un tems très-
noir, accompagné d'éclairs & de
tonnerres épouvantables. Dans la
crainte d'une grande tourmente
dont nous étions menacés, je fis
ſerrer toutes les voiles. Nous vî-
mes ſur le vaiſſeau plus de trente
feux ſaint-Elme. Il y en avoit un
ſur le haut de la girouette du
grand mât, qui avoit plus d'un
pied & demi de hauteur ; j'en-
voyai un matelot pour le deſ-
cendre. Quand il fut en haut, il
cria que ce feu faiſoit un bruit
ſemblable à celui de la poudre
qu'on allume après l'avoir mouil-
lée. Je lui ordonnai d'enlever la
girouette & de venir ; mais à
peine l'eut-il ôtée de ſa place,
que le feu la quitta ; il alla ſe po-
ſer ſur le bout du mât, ſans qu'il
fût poſſible de l'en retirer. Il y

» resta assez long-tems, jusqu'à ce
» qu'il se consuma peu à peu. La
» menace de la tourmente n'eut
» d'autre suite qu'une pluie de quel-
» ques heures, après laquelle le beau
» tems revint «.

Ce que cette observation a de singulier, c'est que les feux parurent avant la tempête en très-grand nombre ; que sans doute ils ne se répandirent pas dans l'air déja fort obscurci par des nuages chargés d'eau, & que cet obstacle que le phlogistique touva à son expansion, ou plutôt à son mêlange avec les vapeurs aqueuses & les autres exhalaisons dont les nuées étoient pleines, fut cause qu'il n'y eut point de tempêtes. Les nuées se fondirent doucement en pluie, les vapeurs réunies retombèrent par leur propre poids, & la tranquillité générale ne fut pas troublée. C'est ce qui arrive tant sur terre que sur mer, dans les saisons les plus orageuses, lorsque le phlogistique occupe une région déterminée de l'at-

nofphère, & que les vapeurs abon-
antes paroiffent confinées dans une
atre. Il y a des vents fouvent affez
npétueux, des pluies, quelquefois
e la grêle, mais rarement de ces
empêtes formidables, par le bruit
clatant du tonnerre, le feu des
clairs & la chûte de la foudre. Le
étillement que le matelot enten-
it lorfqu'il fut à portée du feu
ttaché à la girouette, & qu'il com-
are au bruit que fait la poudre
ue l'on allume, après qu'elle a été
nouillée, défigne clairement l'é-
uption du fluide électrique hors
les matières où il étoit enveloppé,
k ne nous laiffe aucun doute fur la
nature de ces feux: auffi s'attachent-
ils de préférence aux pointes des
mâts, & aux extrémités des agrès
des vaiffeaux, qui font ordinaire-
ment garnies de fer, parce que la
matière électrique les pénètre très-
aifément, & s'y attache de préfé-
rence à toute autre fubftance.

On a vu de ces feux s'arrêter fur
les javelots & aux fers des bâtons

auxquels tenoient les enseignes militaires des Romains. On vit, dit Sénèque, une étoile se fixer au-dessus de la lance de Gylippe lorsqu'il alloit au secours des Syracusains. Dans les camps des Romains les faisceaux d'armes ont paru couverts des feux qui s'y étoient attachés. Quelquefois semblables à des foudres légères, ces feux tombent sur les arbustes & les animaux, mais comme ils n'ont pas un mouvement impétueux, ils ne font que couler jusqu'à ce qu'ils se soient fixés; ils ne frappent, ni ils ne blessent les corps sur lesquels ils s'arrêtent (*a*). Pline assure les avoir vus plusieurs

---

(*a*) *Aliquando feruntur ignes, non sedent. Gylippo Syracusas petenti visa est stella, super ipsam lanceam constitisse. In Romanorum castris, visa sunt ardere pila, ignibus scilicet in illa delapsis: qui sæpe fulminum more, animalia ferire solent & arbusta, sed si minore vi mittuntur, defluunt tantum & insidunt, non feriunt nec vulnerant.* Natural. quæst. lib. 1, cap. 1.

; dans les rondes de nuit, &
arde ces feux, comme de même
èce que ceux que l'on voit en
: sur les vaisseaux. Ce qu'il ajoute
pour être d'un heureux présage,
aut qu'il y en ait plusieurs; qu'un
l annonce le naufrage d'un vaiss-
u, ou met le feu à la poupe, est
effet de la crédulité superstitieuse
son tems, sur quantité de faits
it la cause étoit encore incon-
e. Il auroit mieux raisonné, s'il
dit qu'il étoit d'un meilleur
ure d'en voir plusieurs qu'un
l (*a*).

---

a) *Vidi nocturnis militum vigiliis, in-
ere pilis pro vallo fulgorem effigie ea
ellarum) ! & antennis navigantium,
isque navium partibus, ceu vocali quo-
n sono insistunt, ut volucres sedem ex
e mutantes : graves cum solitariæ venere,
rgentesque navigia....* Hist. natural.
. 2. cap. 32.

§. VII.

Ignis lambens, *ou feux qui paroissent sur les animaux.*

On met encore au rang des météores ignées ces feux légers & innocens, qui paroissent propres à l'atmosphère agitée de certains animaux, que l'on voit briller sur la tête des enfans, & sur celle des adultes, sur la crinière des chevaux, sur-tout lorsqu'on les étrille, sur le dos des chats & des chiens que l'on frotte à contrepoil.

Ces feux ont été regardés par les anciens comme des prodiges, par lesquels les dieux expliquoient leur volonté, sur la destinée future de ceux, sur la tête desquels ils paroissoient. Lorsque toute la maison d'Enée retentissoit des gémissemens & des cris de Créuse, un prodige s'offrit tout-à-coup aux yeux de cette famille désolée. Sur la tête du jeune Ascagne, on vit briller une flamme légère, voltigeant au-

ir de son front & de sa cheve-
e. On en fut effrayé, on vouloit
eindre avec de l'eau, cette flam-
e céleste; mais Anchise frappé de
spectacle, & réjoui du présage,
va les yeux & les mains au ciel.
Puissant Jupiter, s'écria-t-il, si
nos prières peuvent vous fléchir,
jettez seulement sur nous un re-
gard favorable; ensuite si notre
piété mérite votre secours, dai-
gnez nous l'accorder, & confir-
mer en notre faveur cet heureux
présage ». A peine eut-il achevé
ette prière qu'on entendit à gau-
ne un grand éclat de tonnerre; en
même-tems on vit, au milieu des
énèbres, tomber sur la maison une
toile brillante, qui, après en avoir
ouché légèrement le faîte, traça
lans l'air un long sillon de lumière,
& répandant de tous côtés une
lamme sulfureuse, alla se perdre
dans la forêt du mont Ida (*a*).

(*a*) Ecce levis summo de vertice visus juli
Fundere lumen apex, tactuque innoxia molli

Il n'eſt pas queſtion ici de la vérité hiſtorique de ce fait, mais de retrouver dans la deſcription que Virgile en donne, toutes les circonſtances qui conſtatent l'état de l'air, lorſque ce feu parut, & l'eſpèce de ce feu. Nous voyons que l'air étoit alors agité d'une tempête, à laquelle on ne devoit faire aucune attention, dans le trouble où ſe trouvoient les malheureux Troyens, obligés de fuir de leur

---

Lambere flamma comas & circum tempora paſci.
Nos pavidi trepidare metu, crinemque flagrantem
Excutere, & ſanctos reſtinguere fontibus ignes. . . .
. . . . Subitoque fragore
Intonuit lævum, & de cœlo lapſa per umbras,
Stella facem ducens, multa cum luce cucurrit,
Illam ſumma ſuper labentem culmina tecti,
Cernimus Idæa claram ſe condere ſilva,
Signantemque vias: tum longo limite ſulcus
Dat lucem, & late circum loca ſulphure fumant.

Æneid. 2. verſ. 682. & ſeq.

'ille, en proie aux flammes & à la ureur des Grecs. Mais ce prodige ut assez marqué pour les rassurer, k leur faire croire que les dieux 'intéressoient encore à leur conser-'ation. Toutes les expressions du oëte, nous décèlent l'intention qu'il a eu de peindre un phéno-nène qu'il avoit sans doute obser-'é plus d'une fois. Le mot *apex* lont il se sert, désigne la forme nême de la flamme, une aigrette umineuse, telle que les expérien-:es de l'électricité en font sortir de tous les corps. Quant aux feux de l'espèce de celui qui brilla autour de la tête du petit Ascagne, il de-voit son existence aux exhalaisons grasses & sulfureuses, que le mou-vement précipité du sang & des esprits animaux font sortir des corps vivans, & qui, condensés par la fraîcheur de l'air extérieur, s'arrêtent par leur viscosité aux che-veux & aux poils des animaux, y restent invisibles jusqu'à ce que d'autres exhalaisons d'une nature

différente viennent les heurter, les diviser, & les mettre dans un état de raréfaction qui en augmente le mouvement. Alors repoussées par l'air ambiant, elles se choquent les unes les autres, & donnent lieu au développement du fluide ignée qu'elles renfermoient, d'où naît un feu si léger, qu'il n'endommage même pas les cheveux sur lesquels il paroît s'allumer.

Tel fut celui qui parut sur la tête du jeune Servius Tullius pendant qu'il dormoit, & auquel il dut sa fortune & son élévation. Les domestiques de Tarquin l'ancien, dans la maison duquel Tullius étoit né d'une esclave, effrayés de ce prodige, jettèrent de grands cris, & se disposoient à éteindre ce feu avec de l'eau; mais Tanaquille, femme forte & courageuse, crut comme Anchise, lire les ordres de la divinité dans cette flamme; elle défendit qu'on l'éteignît, ni qu'on éveillât l'enfant : peu après la flamme s'évanouit en même-

tems que le ſommeil ceſſa. Tanaquille très-verſée dans la ſcience des augures, dont elle s'étoit inſtruite dans la Toſcane ſa patrie, tirant à part ſon mari Tarquin, lui fit prévoir dans cet évènement les grandes deſtinées de cet enfant, quoique né dans l'état d'eſclave, & dès-lors fondant ſur lui toute l'eſpérance de la gloire & de la fortune de ſa maiſon; elle lui fit donner une éducation digne des grandes choſes auxquelles les dieux ſembloient l'appeller. On ſait que ce même Servius épouſa depuis la fille de Tarquin l'ancien, & fut le ſixième roi de Rome, après la mort de ſon beau-père (*a*).

(*a*) *Puero dormienti cui Servio Tullio nomen fuit, caput arſiſſe ferunt in conſpectu multorum.* (Tit. Liv. lib. 1. cap. 39.) Denis d'Halicarnaſſe, liv. 4. des antiquités romaines, rapporte le même fait, & dit que l'enfant dormoit après midi dans l'appartement du roi. Il faut voir dans ce même auteur l'origine ſingulière qu'il donne à Servius

L'usage des tems anciens de regarder comme des prodiges, tout ce qui sortoit de l'ordre commun de la nature, n'est pas ce qui doit nous occuper ici. Nous ne nous arrêterons qu'au phénomène; & nous conjecturerons que le sang & les esprits animaux du jeune Servius, devoient, malgré le sommeil, être dans un mouvement rapide; la transpiration étoit forte, & cet enfant étoit alors dans l'état de ceux qui dorment par un tems chaud. Il étoit peut-être au moment d'une sueur abondante, dans un appartement dont la fraîcheur concentroit autour de sa tête les exhalaisons de

---

Tullius, & l'histoire plaisante du mariage de sa mère Ocrisia, femme d'une beauté rare, qui fut faite captive à la prise de la ville de *Corniculum*, par Tarquin l'ancien. Ce roi fit présent d'Ocrisia à Tanaquille sa femme, qui lui rendit ensuite la liberté, & en fit son amie. On croit que la ville de *Corniculum* étoit bâtie sur le mont *Gennaro*, auprès de Tivoli.

ſon corps, & qui devoient être très-diſpoſées à s'enflammer. L'état apparent de repos où étoit cet enfant, ne dut pas empêcher que ſon ſang & ſes humeurs ne fuſſent alors dans une agitation très-propre à envoyer au-dehors beaucoup d'exhalaiſons d'une nature ſulfureuſe, qui ſervent d'enveloppe au fluide ignée & à la matière électrique.

Par la même raiſon, quoique dans une ſituation contraire, on voit des gens dans l'ardeur effrénée de la colère, ou dans la chaleur d'une violente agitation, avoir la tête, les yeux, les cheveux mêmes étincelans de petites flammes lumineuſes; produites ſans doute par la grande fermentation du ſang & du phlogiſtique allumé dans leurs veines, qui s'échappe au-dehors.

Des Anglois échappés de la potence, parce que la corde s'étoit rompue au moment de leur ſupplice, rapportoient avoir vu, au moment que le bourreau ſerroit la corde & les jettoit en bas, une lu-

mière aussi brillante que celle du soleil, quoiqu'ils eussent les yeux fermés (*a*). On voit de même quelquefois des malades, dans le dernier instant de leur vie, lorsque le mouvement cesse en eux avec quelque convulsion marquée, dont le visage étincelle de lumière, & auxquels cet éclat passager donne un instant de beauté, dont ils n'avoient auparavant aucun trait. J'ai vu une femme d'une figure très-aimable, mais qui n'étoit plus reconnoissable après une longue maladie, reprendre, quelques instans avant sa mort,

(*a*) *Udii piu volte dire à Londra, che alcuni rei liberati della forca, per essersi loro rotto il laccio, racontavano ché quando il carnefice stringeva loro il collo, vedeano un luminosissimo sole ad occhi. Ed è noto che molti infermi, nell' atto di morire apparvero scintillanti nel volto. Questa luce non viene che d'all' agitazione de zolfi inclusi negli animali, e di cui pur tanto abbondano i loro escrementi...* Riflessioni su l'aurora boreale del. S. A. A. Conti, pag. 26.

les couleurs, les traits, les agrémens mêmes qu'elle avoit en pleine ſanté, & expirer preſque auſſi-tôt, ne conſervant plus rien de cette beauté paſſagère. Cet éclat extraordinaire dans les mourans, ce changement ſubit, n'a-t-il pas pour cauſe l'agitation du fluide ſubtil, & l'exploſion du phlogiſtique qui circule dans le corps des animaux, & qui les abandonne alors avec le mouvement dont il eſt le principe?

Ce que nous venons de dire, ne doit être regardé que comme l'effet précipité de ce feu que, dans d'autres circonſtances, on voit briller d'un éclat remarquable. Le phlogiſtique, en faiſant ces ſortes d'éruptions, ne ſe développe point d'une manière ſenſible; il eſt embarraſſé de trop de matières étrangères, pour paroître. Il eſt rare encore que ces feux légers ſoient viſibles autre part que dans l'obſcurité, parce que leur éclat eſt ſi foible, qu'il ſe confond aiſément dans celui d'une autre lumière. On

pourroit plutôt le distinguer à l'espèce de bruit qu'il fait en s'échappant, & que l'explosion de l'étincelle électrique nous a appris à connoître. Un frottement quelconque, accompagné d'un degré modéré de chaleur, fait sortir de ces flammes de presque tous les corps; mais il faut de l'attention pour les appercevoir. Un petit éclat les annonce en mille circonstances; & dès qu'on l'a entendu, il ne faut plus espérer de voir l'étincelle, qui est dissipée; mais elle peut se renouveller. J'ai vu sortir de mon corps, naturellement électrisé, à un degré médiocre, une aigrette qui tenoit à une traînée d'un fluide blanc, assez lumineux pour en suivre la trace dans l'obscurité. Ce fluide décrivit une ellipse de huit à dix pouces, à l'extrémité de laquelle parut une aigrette ou étoile d'un feu bleuâtre peu lumineux, qui se termina par une petite explosion. Ce qui me fit appercevoir de ce phénomène si léger, fut le bruit

plus marqué d'une autre explosion qui avoit précédé cette apparence. Tout ce mouvement se fit très-certainement dans mon atmosphère. C'étoit au commencement de février 1767; l'air étoit alors assez doux pour la saison; le froid âcre & violent qui avoit duré pendant tout le mois de janvier, étoit fort diminué. L'air étoit humide, & le ciel chargé de toutes parts de nuées à pluie; tems peu favorable à l'apparence des petits météores que l'on voit courir dans les belles nuits de l'été; mais l'atmosphère particulière des corps change la modification générale de l'air, & doit la raréfier dans quelques circonstances: alors le fluide ignée qui s'en échappe peut y paroître sous des apparences semblables à celles que je viens d'indiquer.

C'est dans la classe de ces petits phosphores naturels qu'il faut placer le phénomène suivant, assez singulier pour que nous le rapportions ici, tel qu'il se trouve détaillé

dans les mémoires de l'académie royale des sciences. (*An.* 1746. *Hist. pag.* 23.) M. Lohier le fils, avocat au parlement de Bretagne, écrivoit à M. de Réaumur que « le » 14 septembre, vers les sept heu- » res & demie du soir, étant à » Rennes avec deux de ses amis, » dans un cabinet fait & couvert » de planches peintes en verd, il ap- » perçut subitement sur la partie » de sa robe de chambre qui répon- » doit à la poitrine, 30 ou 35 » corpuscules lumineux ayant l'é- » clat vif & blanc de l'éclair, avec » une nuance très-légère de rouge. » Ces corpuscules étoient pour la » plupart globuleux, les plus pe- » tits de la grosseur d'un pois, & » les plus gros de celle du bout du » petit doigt. On voyoit parmi ces » globules six ou sept corpuscules qui » paroissoient cylindriques, de la » longueur d'environ un pouce ou un » pouce & demi, & de l'épaisseur de » deux lignes; ces corps longs, pa- » roissoient descendre vers le bas de

obe de chambre, par un mou-
nent semblable à la démarche
ı accélérée d'un ver, & celui
fit le plus de chemin parcou-
environ quinze à dix-huit
ıes. A l'égard des globules ils ne
oissoient avoir aucun mouve-
nt de translation; M. Lohier
t seulement y en remarquer
de rotation. A la lueur de ces
ps lumineux on pouvoit aisé-
nt lire de l'écriture, & dis-
guer les deux couleurs de la
e de chambre. Un des deux
stans crut que ces corps lumi-
ıx étoient des vers luisans, &
ılut en enlever, en glissant
sous une feuille de papier très-
nce : mais il fut fort surpris
voir que le papier couvroit le
tendu ver, & lui ôtoit toute
parence d'épaisseur qu'on avoit
lui remarquer & qu'il reprit
ôtant le papier. Une seule de
lignes lumineuses se sépara
la touchant avec le papier, &
ma trois ou quatre globules;

» une autre s'écoula d'elle-même
» aussi en se séparant en globules.
» On avoit beaucoup de peine à
» éteindre ces petits corps lumi-
» neux, quelques-uns ne le furent
» qu'après avoir été frottés & pin-
» cés plusieurs fois. Ils ne durèrent
» cependant pas long tems; au bout
» de cinq ou six minutes ils s'étoient
» tous éteints d'eux-mêmes & suc-
» cessivement. Les deux côtés de la
» poitrine parurent éclairés en mê-
» me-tems; on vit plus de glo-
» bules du côté gauche, mais ceux
» du côté droit furent plus vifs
» & durèrent plus long-tems. On
» en remarqua quatre ou cinq, &
» quelques lignes lumineuses sur
» l'épaule droite, & aucun sur tout
» le reste du corps. Environ une
» demie minute après l'extinction
» de ce phénomène, il tomba une
» pluie assez forte, mais de peu de
» durée; deux heures auparavant
» il en étoit tombé une à-peu-près
» pareille, & le tems en général
» étoit obscur & disposé à la pluie ».

Nous plaçons ici cette obſervation, parce que cette eſpèce de météore qui s'attacha ſur une ſeule perſonne au milieu de deux autres, trouva ſans doute dans ſon atmoſphère des diſpoſitions qui favoriſèrent, la réunion, le développement & l'incendie de ſa matière répandue en partie dans l'air ambiant, mais que l'on peut regarder auſſi commé émanée en partie du corps ſur lequel les étincelles lumineuſes parurent.

Il eſt encore tout naturel qu'en peignant des enfans à rebrouſſe poil, en frottant de même les chats, les chiens, les chevaux, dans l'obſcurité, on voie communément briller ſur eux de ces étincelles que la chaleur de la main & le frottement développent & font paroître à l'extrémité des cheveux & des poils. Ce feu n'eſt autre choſe que le fluide électrique répandu dans l'air, qui eſt attiré par la friction des cheveux & des poils qui ſont électriques, & qui eſt déterminé par là à ſe manifeſter ſous la

forme d'étincelles enflammées & à pétiller.

On rapporte un fait singulier d'un certain passage en Dannemarck, où les chevaux, lorsqu'ils y sont, paroissent environnés d'un tissu d'étincelles ardentes. Si le fait est réel, on doit l'attribuer, moins à la matière électrique qui peut sortir des chevaux, qu'à d'autres exhalaisons propres à cet endroit, qui sont choquées par celles que produisent les chevaux, & agitées au point de s'enflammer. Pour prononcer sur ce phénomène particulier, il faudroit être à portée de l'observer, ou en avoir des relations circonstanciées, tant par rapport à l'état où se trouvent alors les chevaux, qu'à la qualité du sol, & à la nature des exhalaisons qui peuvent lui être particulières.

Enfin on voit sortir du corps des animaux fatigués d'un long travail, ou d'une course précipitée, des fumées qui sont mêlées d'étincelles lumineuses, malgré l'abondance

de la ſueur dont ils ſont couverts ; ce qui prouve qu'elles ſont produites par une grande évaporation occaſionnée par le mouvement précipité du ſang & des humeurs. Ces phénomènes ſeroient plus ſenſibles; on les obſerveroit plus ſouvent, ſi on avoit la vue aſſez pénétrante pour voir tous les changemens qui arrivent dans l'atmoſphère particulière des corps. On lit dans les mélanges de Vigneul Marville, une petite hiſtoire bien propre à donner une idée de cette vérité. Un marchand de lunettes & de microſcopes ſe préſenta à un françois qui ſe trouvoit à Londres, & lui fit voir le plus excellent des microſcopes : il aidoit à découvrir les corpuſcules différens qui ſortent des corps par la tranſpiration, l'étendue de l'atmoſphère qu'ils forment, & leur rapport avec ceux des atmoſphères voiſines. Ce miſcroſcope entr'autres découvertes fit connoître l'état où étoit un lièvre chaſſé par des chiens. Le voyageur françois muni de cet

inſtrument merveilleux, en obſerva un paſſant dans la campagne à dix pas de lui, & il lui parut comme un tiſon ardent qui laiſſe après lui une groſſe fumée. C'étoit le fluide ignée qui ſe développoit précipitamment, & la tranſpiration de l'animal qui ſe faiſoit avec aſſez d'abondance, pour que les vapeurs s'en répandiſſent au loin, ce qui déterminoit les chiens à courir à ſa ſuite, ſelon que leur odorat en étoit frappé : de ſorte qu'ils ne perdoient les voies du lièvre, que quand les vapeurs étoient diſſipées par un grand vent, ou par quelqu'autre accident arrivé dans l'atmoſphère (*a*).

(*a*) A s'en rapporter au trait ſuivant, un microſcope de cette eſpèce ne laiſſeroit aucun doute ſur la force de la nature, pour former quelques inclinations, qui paroiſſent naître au premier abord entre perſonnes qui ne ſe ſont jamais connues. « A la ſortie du logis nous allâmes au jeu » de paume. Quatre hommes jouoient, je » ſentis de l'inclination pour l'un d'eux,

On peut dire que mille dispositions des corps, dont la plupart nous sont inconnues, peuvent occasionner l'éruption de ces feux, dont ils contiennent la matiére, & qui se manifestent au-dehors, sous des formes très-différentes les unes des autres : tel est le fait suivant. Après un accouchement très-laborieux fait par M. Leduc, fameux chirurgien accoucheur de Paris, le

---

» & de l'aversion pour un autre, avec une » forte envie que l'un gagnât & l'autre » perdît. Je les regardois tous deux avec » le microscope; l'agitation dans laquelle » ils étoient les faisoit beaucoup trans- » pirer, & la vapeur en venoit jusqu'à » moi. J'en examinai toutes les parties » & toutes les figures, & je m'apperçus » que toutes les parties de la vapeur de » celui pour qui je sentois de l'inclina- » tion, étoient telles qu'elles s'accro- » choient aisément à ce que je transpirois » moi-même, & qu'au contraire les par- » ties de la vapeur de celui pour qui j'a- » vois de l'aversion, étant figurées en » pointes, les unes aiguës, les autres » émoussées, j'en étois blessé ou choqué ».

15 décembre 1697, dans lequel il fut obligé de faire avec le crochet l'extraction d'un enfant mort depuis quelques jours; après cette première opération, & avant que le fond de l'utérus eût été débarrassé de l'arrière-faix, une flamme de couleur violette, d'odeur de soufre, & dont la chaleur se fit sentir aux mains de deux personnes qui tenoient la malade, s'échappa avec impétuosité par la vulve, & cette exhalaison allumée qui s'étendoit du dedans de la matrice à plusieurs pas, remplit, en s'éteignant incontinent, toute la chambre de fumée. Cette femme étoit âgée d'environ vingt-deux ans; c'étoit son premier accouchement, auquel elle survécut plusieurs jours, & l'habile accoucheur assuroit pouvoir citer plus de quinze témoins oculaires de ce phénomène (*a*). C'est

---

(*a*) V. *les anecdotes de médecine, part.* 2. *art. C. XIII. in*-12. *Lille* 1766.

maîtres de l'art, à ceux qui
noissent les suites des révolu-
ıs que peuvent occasionner dans
femmes, la cruelle position où
s se trouvent alors, à chercher
causes de la génération & de
ıption de cette flamme extraor-
aire.

§. VIII.

osphores naturels, mouches & insectes lumineux de dif- férens climats.

Les phosphores naturels, ces
ftances vivantes capables de pro-
re la lumière dans les ténèbres:
corps qui, lorsqu'ils sont en
olution, deviennent lumineux;
ierres & autres matières miné-
s qui, préparées par une calci-
on convenable, ont la propriété
ecevoir, conserver & rendre la
ière, sont autant de phéno-
es, les uns naturels & les autres
ficiels qui appartiennent à l'hif-

toire des météores. Nous avons vû que la matière du feu élémentaire, le fluide électrique est renfermé dans tous les corps, que c'est ce qui les rend inflammables, & qu'il s'en échappe sous la forme de la flamme, si-tôt qu'il est dégagé de ses enveloppes; pourvu qu'il soit assez abondant pour se manifester au-dehors & faire sensation. Les expériences nous ont appris que cette matière est cachée dans une infinité de mixtes, & même souvent en grande abondance, sans qu'on y découvre aucune de ses propriétés sensibles, sans qu'elles se déclarent pour ce qu'elles sont, à moins que des agens extérieurs & des circonstances favorables ne leur aident à se montrer (*a*).

(*a*) Selon M. Franklin, (*let.* 27.) il y a des corps qui ne sont pour ainsi dire autre chose que du feu solide, ou dans un état de solidité. A supposer que le feu réside dans ces corps avant l'embrasement, allumer le feu n'est autre chose que déve-

r lui-même, tant celui de l'at-
ıère, dont une multitude
riences & d'observations nous
it connoître la composition,
ette matière plus subtile qui
it l'espace immense qui est
notre globe & les astres qui
rent, n'est qu'un grand phos-
tout imprimé de cette ma-
gnée qui n'attend que l'action
eil pour se développer & se
e en mouvement. Nous ver-
ncore que l'eau est toute im-
ée de ce fluide lumineux,
ceux de tous les corps ou la
re du feu, est le plus sensi-
ent renfermée, ce sont les
hores artificiels, presque tous
ıits ou formés par l'action d'un
olent, on n'a qu'à les exposer
ır, & ils acquièrent aussi-tôt

le principe inflammable, & lui
r assez de liberté pour séparer les
s de cette substance, laquelle donne
e toutes les apparences d'un corps
tonne, qui fond, ou qui s'enflamme.

qu'ils sont d'âge différent, à en juger par leur taille; il n'est pas étonnant que l'on en voie pendant la nuit durant une grande partie de l'été. Ce que l'on peut assurer, c'est que la matière qui est contenue dans le ventre de ces insectes est vraiment phosphorique; si on les ouvre & que l'on étende cette liqueur verte ou jaune sur du papier, elle brille comme dans l'insecte, jusqu'à ce que le phlogistique qu'elle contient soit tout-à-fait évaporé.

Les mâles de ces insectes ne ressemblent en rien à leurs femelles. Ce sont des espèces de mouches noires ou de petits scarabées plus longs que larges, dont les ailes sont enveloppées de deux petits fourreaux écailleux, & qui voltigent en assez grand nombre autour des femelles. Cependant on ne les y apperçoit pas, & il est même rare d'en prendre qui leurs soient attachés, quoiqu'ils les suivent par-tout. Pour en avoir, il faut mettre un ver luisant ou deux

dans un petit vaſe de verre dont le fond ſoit garni de terre fraîche, recouverte de petites herbes, à portée de quelque buiſſon, ou d'une groſſe touffe d'herbes. Le ver brille alors de tout ſon éclat, & les mâles y viennent en foule. J'en ai vu huit ou dix ſe remuer avec beaucoup de vivacité autour d'une femelle, qui en reçoit quatre ou cinq en même-tems. Il ne paroît pas que des faveurs ſi partagées inſpirent aux mâles aucune jalouſie; une fois en place ils reſtent tranquilles, tandis que ceux qui ne peuvent arriver au même but, ne ceſſent d'en chercher inutilement les moyens, juſqu'à ce qu'un autre leur a fait place. La femelle rend peu d'éclat pendant cette opération, mais dès que les mâles ſe ſont retirés, elle commence à briller de nouveau. Voilà ce que j'ai obſervé pluſieurs fois, avec des vers luiſans de différentes tailles : la grandeur des mâles n'eſt pas auſſi la même. Je ne les ai pas ſuivi plus loin, & j'ai cru que re-

ſectes eſt fort uniforme, comme ils ſe remuent peu, ils n'ont pas l'agrément que l'on remarque dans les mouches luiſantes d'autres climats.

L'Italie a ſes vers luiſans comme la France, mais elle a de plus, dès le commencement de mai, une quantité étonnante de mouches brillantes, qui, dans les nuits les plus obſcures, offrent de toutes parts un ſpectacle varié & très-agréable. La lumière qu'elles rendent eſt plus rouge & plus vive que celle de nos vers luiſans. Je me promenois au commencement de mai 1762 hors de Rome, plus d'une heure après le ſoleil couché : j'apperçus de petits traits de feu qui s'élevoient de terre, & qui décrivoient toutes ſortes de lignes à différentes hauteurs, les unes de bas en haut, les autres en ſens contraire. La cauſe m'en étoit inconnue ; je crus d'abord que c'étoient quelques exhalaiſons ſulfureuſes que la fraîcheur de l'air avoit condenſées, & qui s'enflammoient

naniére des autres petits mé-
s. Ce qui m'étonnoit c'étoit
voir une si grande quantité
le même endroit, & au-dessus
chemin pavé, entre deux murs,
ng desquels il n'y avoit que
ques buissons fort bas, ou de
les herbes. Je m'approchai,
curité m'empêchoit de distin-
le corps d'où partoit la lumière.
fin je saisis quelques-uns de ces
s de feu, & je vis que c'étoient
petits scarabées moins gros
ne abeille, dont les fourreaux
ailes étoient noirâtres, & le
re dans les uns d'un gris cen-
dans les autres d'un brun jau-
e rempli d'une matière vis-
se, transparente & assez lumi-
e pour que trois ou quatre de
sectes renfermés dans un tuyau
erre blanc, éclairent une cham-
de manière à pouvoir distin-
les différens objets qui s'y
vent. La liqueur qui remplit la
e lumineuse de l'insecte est
un grand mouvement, ainsi
lans le ver luisant.

Quelques jours après j'eus le même ſpectacle en grand, le long des haies qui bordent le commencement de la voie Flaminienne, depuis Rome juſqu'à *Pontemolle*. Les buiſſons en étoient chargés des deux côtés, de ſorte qu'ils reſſembloient en partie à de petits arbres ſur leſquels auroit brûlé un feu fixe & doux, qui auroit eu de l'éclat, mais ſans aucun mouvement de flamme. Chaque buiſſon paroiſſoit être le centre d'un petit feu d'artifice, tandis que mille mouches volant autour formoient des cercles, des arcs, des ellipſes, des traits de feu de toutes ſortes de formes, & repréſentoient en raccourci, ſous une ſeule couleur, toutes les variations ſingulières que l'on admire dans les aurores boréales des terres Arctiques. J'ai pris pluſieurs de ces inſectes, & je n'en ai trouvé aucun qui ne fût brillant; ce qui me porte à croire que les mâles & les femelles ont la même propriété, & étincellent d'un feu de même couleur;

car on n'y remarque point de différence. Quand ont les tient renfermés, on s'apperçoit que la lumière qu'ils rendent n'est pas uniforme, elle sort comme par élancemens; ainsi les mouvemnes que l'insecte se donne pour voler, ne servent qu'à le rendre plus brillant, & à faire mieux observer ses mouvemens: c'est ce que l'on remarque encore dans ceux que l'on tient, qui cherchent à s'échapper ou qui s'envolent. Cette mouche est connue en Italie sous le nom de *lusciola* (*a*).

(*a*) Pline a parlé de ces mouches phosphoriques. Elles rendent, dit-il, pendant la nuit une lumière qui sort de leurs côtés & du derrière de leurs corps; elles sont alternativement lumineuses & obscures lorsqu'elles ouvrent leurs ailes, ou qu'elles les resserrent. On ne les voit que lorsque les herbes commencent à mûrir, & elles disparoissent après qu'elles sont coupées... *Lucent ignium modo noctu, laterum & clunium colore lampyrides; nunc pennarum hiatu refulgentes, nunc vero compressu*

Les mouches luisantes que l'on voit dans les Indes, paroissent être les mêmes que celles de l'Italie. Les arbres qui bordent la rivière

---

obumbrata, non ante matura pabula aut post desecta conspicua. Hist. nat. lib XI. cap. 28. . . . Il dit ailleurs que les laboureurs ne doivent pas s'amuser à considérer les astres, que c'est tems perdu pour les gens de la campagne de se livrer à de telles spéculations. Je vous présente, leur dit-il, des étoiles faites pour vous, répandues dans les herbes de vos pâturages: elles brillent sous vos pas, lorsque vous revenez du travail des champs. Ce sont vos pléiades, elles se trouvent à vos pieds; leur éclat est borné à un tems déterminé de l'année: elles sont, n'en doutez pas, une production de la constellation céleste; ainsi quiconque aura semé les graines de l'été avant qu'elles ne paroissent, sera frustré du prix de son travail. . . . . *Cur cœlum intuaris Agricola? cur sidera quæras rustice? ecce tibi inter herbas tuas spargo peculiares stellas, easque vespere & ab opere disjungenti ostendo, ac ne possis præterire miraculo sollicito. Vides ne ut fulgor igni similis alarum compressu tegatur, secumque lucem habeat & nocte. . . Habes ante pedes*

de Menan, dans le royaume de Siam, en ſont tous couverts pendant la nuit, de ſorte qu'ils reſſemblent à autant de luſtres chargés d'une infinité de lumières, que la réflexion de l'eau multiplie. Par un mouvement aſſez ſingulier, elles cachent quelquefois leur lumière, & la font reparoître toutes enſemble un moment après, avec une régularité & un accord qui ont quelque choſe de merveilleux.

On voit voltiger de ces mouches luiſantes en ſi grande quantité, en Penſilvanie, pendant les nuits d'été, qu'on diroit que toute l'atmoſphère eſt remplie d'étincelles volantes. On prétend que ces mouches phoſphoriques ſont une métamorphoſe des chenilles qui dé-

---

tuos vergilias. In certis ea diebus proveniunt, durantque fœdere ſideris hujus : partumque eas illius eſſe certum eſt. Proinde quiſquis æſtivos fructus ante illas ſeverit, ipſe fruſtrabitur ſe ſe.... Hiſt. natur. lib. 18. cap. 27.

vorent les feuilles des arbres, au point que les forêts sont aussi dépouillées après leur passage que dans le cœur de l'hiver; ce qui est cause que quantité d'arbres périssent desséchés par la chaleur. Comme ces chenilles ne se montrent pas tous les ans, il est à croire qu'il y a moins de mouches brillantes, les années où elles manquent.

Plusieurs autres insectes peuvent acquérir accidentellement cette qualité phosphorique. La première dissertation des mélanges de physique, de botanique & d'économie de M. Gleditsch, docteur en médecine, imprimés à Halle en 1767, est la description d'une espèce de météore singulier, qui ressembloit à une petite aurore boréale, & qui n'étoit pourtant occasionné que par de nombreux essains de fourmis volantes, qui rendoient assez de lumière pour produire cet effet. On ne put pas les examiner d'assez près pour découvrir la cause qui les rendoit si lumineuses.

Mais les plus éclatans de tous les phosphores vivans se trouvent en Amérique. Les plus connus de tous sont l'acudia, le cucuju, ou cocojus, & le porte-lanterne, que l'on croit être le même insecte, qui a différens noms, & n'est pas de la même grosseur dans les différentes contrées où on le trouve. Tous ces insectes sont du genre des scarabées. L'acudia à environ deux pouces de longueur, il est de la grosseur du petit doigt, & si lumineux que lorsqu'il vole pendant la nuit, il répand une clarté qui se porte assez loin. Herrera, dans son histoire naturelle des Indes, dit que ce petit animal a deux étoiles près des yeux & deux autres sous les ailes, d'où part la lumière qu'il répand. Cette lumière est produite & entretenue par une liqueur brillante, dont ces étoiles sont remplies; car si on se frotte le visage ou les mains avec la substance humide qui est autour de ces étoiles, ces parties paroissent ardentes, & restent dans cet

état jusqu'à ce que la liqueur soit desséchée; ce qui annonce qu'elle est de même qualité que celle des insectes phosphoriques de l'Europe. Une autre conformité encore entre l'acudia & le ver luisant, c'est que l'un & l'autre ne brillent que pendant la nuit; que leur lumière s'affoiblit quand ils sont malades, & cesse totalement quand ils sont morts. Mais ils diffèrent en ce que la matière lumineuse des insectes brillans de l'Europe est contenue dans la partie postérieure de leur corps, au lieu que ceux de l'Amérique brillent par la partie antérieure du corps & par la tête. On voit dans la collection des insectes du Jardin du Roi, deux porte-lanternes de la plus grande taille. Ils ont quatre pouces dans toute leur longueur, si on regarde la lanterne, ou la partie d'où sort la lumière, comme étant de leur corps. Elle a un pouce de longueur, placée en avant de la tête, & plus large que la tête même. La position de la

matière phoſphorique, & celle des yeux de l'animal, qui ſont à côté de la lanterne, à l'extrémité du corps qu'elle couvre, fait douter qu'elle puiſſe éclairer l'animal pendant qu'il vole, à en juger au moins par notre manière de voir; car une flamme qui ſeroit plus étendue que notre front, & qui nous couvriroit en quelque ſorte les yeux, nous empêcheroit certainement de voir les objets qui ſeroient au-delà.

L'acudia, avant l'arrivée des Eſpagnols en Amérique, tenoit lieu de chandelle aux Indiens. Un ſeul de ces inſectes ſervoit pour éclairer une chambre de manière à y faire tout le ſervice néceſſaire. Marie Sybille Mérian, qui s'eſt rendue célèbre dans le dernier ſiècle par ſon habileté à peindre les fleurs & les inſectes, & même par ſes connoiſſances dans l'hiſtoire naturelle des inſectes, aſſûre qu'un porte-lanterne l'a ſuffiſamment éclairée, à Surinam, pour peindre la plupart des figures qui ſont gravées dans

son ouvrage sur les insectes & les plantes de ce pays (*a*).

(*a*) Plus d'un siècle avant, du Bartas avoit donné à cet insecte lumineux un rang parmi les oiseaux ; au cinquième jour de sa première semaine, où il en parle ainsi :

Déja l'ardent cucuyes ès Espagnes nouvelles
Porte deus feus au front, & deus feus sous les
aîles.
L'aiguille du brodeur au rais de ces flambeaux
Souvent d'un lit royal chamarre les rideaux :
Aux rais de ces brandons, durant la nuit plus
noire,
L'ingénieus tourneur polit en rond l'yvoire ;
A ces rais l'usurier reconte son trésor ;
A ces rais l'écrivain conduit sa plume d'or.

Voici la description que l'on trouve de cet insecte dans l'histoire naturelle & morale des isles Antilles. (*L.* 1. *c.* 14. *art.* 11. *in*-4°. *Roterdam* 1658.) La mouche lumineuse appellée *cucuyos* par quelques sauvages, & *coyouyou* par les Caraïbes, n'est point recommandable par sa beauté, ou sa figure qui n'a rien d'extraordinaire, mais seulement par sa qualité lumineuse. Elle est de couleur brune, & de la grosseur d'un hanneton. Elle a les ailes fortes &

Les Indiens s'en ſervent toujours aux mêmes uſages; & lorſqu'ils

---

dures, ſous leſquelles ſont deux ailerons fort déliés, qui ne paroiſſent que quand elle vole, & c'eſt auſſi pour lors que l'on remarque qu'elle a ſous ces ailerons une clarté pareille à celle d'une chandelle qui illumine toute la circonférence : outre qu'elle a auſſi ſes deux yeux ſi lumineux, qu'il n'y a point de ténèbres par-tout où elle vole pendant la nuit, qui eſt auſſi le vrai tems qu'elle ſe montre en tout ſon luſtre. Elle ne fait nul bruit en volant, & ne vit que de fleurs qu'elle va cueillir ſur les arbres. Si on la ſerre entre les doigts, elle eſt ſi polie & ſi gliſſante, qu'avec les petits efforts qu'elle fait pour ſe mettre en liberté, elle échappe inſenſiblement & ſe fait ouverture. Si on la tient captive, elle reſſerre toute la lumière qu'elle a ſous les ailerons, & n'éclaire que de ſes yeux, encore bien foiblement au prix du jour qu'elle donne étant en liberté. Elle n'a aucun aiguillon, ni aucun mordant pour ſa défenſe. Les Indiens ſont bien aiſes d'en avoir dans leurs maiſons pour les éclairer au lieu de lampes; & d'elles-mêmes elles entrent la nuit dans les chambres qui ne ſont pas bien cloſes.... Le P. du Tert e a remarqué que les pauvres prêtres qui

marchent de nuit, ils en attachent un à chaque pied, en portent un à la main, & la lumière réunie de ces phosphores vivans, suffit pour les conduire dans les ténèbres les plus obscures, & leur faire distinguer de fort loin les *utias*, espèce de petits lapins, à la chasse desquels ils ne vont que la nuit. Ces insectes, après avoir été pris, ne vivent que quinze jours dans tout leur éclat; après ce tems leur lumière commence à s'affoiblir, & ils meurent au bout de trois semaines au plus.

La manière de les prendre est singulière. On va dès le grand matin, aux premiers rayons de l'aurore, sur quelque éminence, avec un tison allumé que l'on tourne rapidement en rond. L'acudia ou le cucuju, court aussi-tôt à leur lumière, parce qu'il espère y trouver

---

n'ont pas de quoi acheter de la chandelle ou de l'huile, se servent de quelques-unes de ces mouches pour s'éclairer pendant qu'ils lisent l'office de matines.

des cousins dont il fait sa nourriture. On l'abat avec des branches de feuillage, & on l'emporte pour s'en servir. On le tient enfermé la journée dans une boîte, la nuit on le lâche dans la chambre, que l'on a soin de fermer. Alors cet insecte utile la parcourt de tous côtés & n'y laisse aucun cousin, insecte fort incommode par-tout, & particulièrement dans les Indes, où sa piqûure est venimeuse. Ainsi non-seulement il éclaire ceux qui veillent, mais il assure encore la tranquillité de ceux qui dorment (*a*).

(*a*) Les relations les plus modernes, s'accordent avec les anciennes sur les propriétés de ce merveilleux insecte phosphorique. Elles varient seulement dans quelques circonstances de la description qu'elles en donnent. La dernière que je connoisse en parle ainsi : la mouche luisante est un phosphore organisé. Celle de la plus grande espèce a plus d'un pouce de longueur, la tête très-grosse, & unie au corps d'une jointure & d'une conformation particulière; & c'est par le moyen de cette jointure

On dit que quelques Indiens expriment la liqueur lumineuse que

---

qu'elle rend un bruit sonore, une explosion sèche & frappante, sur-tout quand elle est couchée sur le dos. Cette mouche à deux antennes, deux ailes & six jambes. Sous son ventre est une tache ronde qui dans l'obscurité brille comme une chandelle. A chaque côté de la tête auprès des yeux est un globule éminent, lumineux, aussi d'un tiers plus gros qu'un grain de senevi. Ces places lumineuses scintillent comme des étoiles & donnent une lumière si forte, que deux ou trois de ces mouches mises dans un vase de verre bien net, suffisent pour éclairer au point de pouvoir lire, pourvu que l'on approche le livre du vase. Lorsque la mouche est morte, ce phosphore est moins brillant, mais il reste encore lumineux, de manière qu'en le broyant, la poudre en est tout aussi luisante que le phosphore urineux. Ces mouches sont de la couleur des châtaignes; pendant le jour elles habitent dans le creux des arbres, & la nuit elles brillent dans l'air.

Les mouches luisantes de la seconde espèce, sont moitié moins grandes que celles de la première. La lumière qu'elles donnent part de dessous leurs ailes, ensorte qu'elles ne brillent qu'au moment où elles volent, & lorsqu'elles déploient

ces insectes ont à côté des yeux & sous les ailes, qu'ils s'en frottent le visage & la poitrine dans leurs fêtes nocturnes, pour se donner un air plus singulier & plus remarquable, & sans doute pour paroître plus terribles : car leur goût, même dans leurs divertissemens, est de se présenter sous un aspect formidable.

On trouve à Cayenne un insecte phosphorique connu sous le nom de *maréchal*, qui a beaucoup de ressemblance avec l'acudia dont nous venons de parler. Il est du genre des scarabées sauteurs, communs dans

---

leurs aîles ; pendant la nuit l'air est rempli de ces mouches. On n'en voit point pendant le jour. Elles sont très-communes dans l'Amérique méridionale & septentrionale pendant l'été. *Essai sur l'histoire naturelle de la Guyanne. Londres* 1769. On peut regarder les grandes mouches comme un phosphore vivant de la première espèce. Les plus petites me paroissent avoir beaucoup de rapport avec les *lusciole* d'Italie.

ce pays, & que l'on désigne sous le nom d'*élater*, mais il est beaucoup plus grand. Il a ordinairement dix-huit lignes de long : sa tête est plus large que longue, ses yeux gros & noirs, & ses antennes assez courtes. Le corcelet est assez grand & se termine par trois pointes, dont celle du milieu plus grande que les autres, lui donne le ressort qui lui permet de sauter. C'est de deux endroits du corcelet placés à droite & à gauche que part la lumière qui le fait remarquer; le corps a environ onze lignes, & est composé d'anneaux; la couleur de l'insecte est caffé tirant sur le canelle. Il a six pattes, dont deux tiennent au corcelet, les autres au corps. Les ailes sont membraneuses & recouvertes, comme dans tous les scarabées par deux especes de fourreaux durs qu'on nomme *élitres*. La lumière que donnent les deux lanternes de l'animal est très-vive, elle a une légère teinte de vert qui la fait ressembler à la plus belle

émeraude. Il ſort auſſi quelquefois de la lumière de la ſéparation du corcelet & du ventre. Il y a apparence que lorſque l'animal vole, & que les élitres ſont levées, il ſort de la lumière entre les anneaux du corps.

L'inſecte lumineux dont il eſt question ici a été trouvé au fauxbourg ſaint Antoine de Paris. Deux femmes virent une lumière aſſez vive, qui, après avoir filé quelque tems en l'air, deſcendit & ſe poſa ſur une fenêtre. Comme cette lumière duroit toujours ſans s'affoiblir on y fit attention, on ouvrit la fenêtre, & on trouva que cette lumière, dont les yeux avoient peine à ſoutenir l'éclat, partoit de l'inſecte vivant dont nous venons de donner la deſcription.

On ne ſera pas étonné qu'un inſecte originaire de la zone torride, ait pu ſe tranſporter juſque dans nos climats, ſi l'on ſe rappelle que les ſcarabées ne ſont inſectes volans que pendant un aſſez petite partie

de leur vie, & qu'avant de prendre cette forme, ils restent long-tems sous la forme de vers : celui-ci en particulier s'y nourrit en cet état du bois qu'il ronge, & dans lequel il se creuse une retraite. C'est sans doute dans cet état que l'insecte en question a dû faire la traversée, enfermé dans quelque pièce de bois de Cayenne, & dans une saison favorable : il avoit subi la métamorphose avant l'hiver, & il a dû vivre sous la forme de scarabée au moins trente jours. Il fut trouvé au mois de septembre 1766, par un tems assez doux (a).

Ces sortes d'insectes sont fort communs dans toute l'Amérique; le jour du départ de la frégate l'Aigle, commandée par M. de Bougainville, le 14 décembre 1763, de Buenos-Ayres, on apperçut le soir le long des haubans, des

(a) V. *les mém. de l'acad. royale des sciences*, *an.* 1766.

drisses & des autres cordages, une quantité de petites lumières mouvantes, que l'on prit avec raison pour des mouches lumineuses, quoique l'on n'en eût vu aucune jusqu'à ce jour. Sans doute que c'étoit alors le tems de leur métamorphose, le mois de décembre dans les latitudes australes répondant à notre mois de juin. Ces mouches ou scarabées ont quatre ailes; deux transparentes, semblables à celles des mouches ordinaires, & deux opaques, lisses, brunes & solides qui sert d'étui aux premières. Leur tête est noire en forme de trefle, ornée de deux antennes noires, longues de quatre lignes, auprès desquelles sont placés deux yeux noirs, ronds, solides comme de la corne, luisans & saillans, gros comme des grains de pavots. Le corps & les six jambes sont d'un brun noirâtre. On distingue six anneaux qui diminuent de grandeur, depuis le corcelet jusqu'à l'extrémité du corps, terminé en pointe arrondie. De cette partie

& de la tête partent des rayons d'une lumière semblable à celle des vers luisans; ces mouches ont dans leur totalité quatre lignes de large, & onze & demie de long, y compris le chaperon qui leur couvre la tête. On voit également à Montevideo, sur la rivière de la Plata, & à une latitude encore plus avancée au sud, de ces insectes lumineux dont le corps est composé d'anneaux, comme celui des premiers, mais plus souple, & plus semblable à celui de nos vers luisans, ils rendent de même la lumière par la partie postérieure de leur corps. Les autres en rendent davantage de la tête, & ressemblent plus aux phosphores scarabées de Surinam & de Cayenne. La lumière des uns & des autres est assez éclatante, pour pouvoir lire de l'écriture fort fine dans les ténèbres les plus obscures (*a*).

(*a*) *Hist. d'un voyage aux isles Malouines, tom.* 1. *pag.* 186. *Paris* 1770.

§. IX.

§. IX.

Autres phoſphores naturels.

Les animaux en putréfaction, es poiſſons de mer ſur-tout, & ertains bois, ſont encore des phoſ-lhores naturels. Sur quoi il faut 'abord obſerver, que ces corps ne endent plus aucune lumière dès ue la putréfaction eſt conſommée, nais ſeulement tant que le mou-ement qui l'occaſionne ſe ſoutient. Elle agit peu-à-peu, & ſucceſſive-nent ſur les corps, & ne doit être egardée que comme l'effet de l'ac-tion d'un air très-ſubtil qui contri-bue à leur diſſolution, en ſéparant leurs parties. Les molécules inté-grantes de ce fluide, quoique très-ténues & tout-à-fait inſenſibles, ont cependant une activité & une force réelle, que l'on ne peut rap-porter qu'à leur élaſticité. Elles s'in-ſinuent dans les pores des différens

corps, & par leur action soutenue, elles en détachent les parties les plus mobiles, & les moins unies avec les autres, telles que les sels & les huiles, ou elles les exaltent par leur mouvement, ou elles les entraînent avec elles, & changent tellement la texture des corps mixtes sur lesquels elles agissent, qu'ils prennent des qualités toutes contraires à celles qu'ils avoient dans leur état primitif. On ne peut pas douter que ce ne soit l'air, qui est le principe le plus actif de putréfaction, puisque la plupart des corps, qui ne sont pas exposés à son action immédiate, s'en garantissent si long-tems, qu'ils en paroissent exempts. On en conserve beaucoup, en les plongeant dans l'huile, en les couvrant de vernis ou de quelqu'autre substance grasse & glutineuse qui intercepte la communication de l'air.

L'humidité & la chaleur propres à chaque corps, sont, avec l'air, des causes secondaires de putréfac-

tion. La chaleur ſur-tout en raréfiant l'air, le rend plus actif & plus pénétrant. L'air condenſé à ſon tour par l'humidité naturelle au corps en putréfaction, en faiſant effort pour ſe raréfier & reprendre ſon reſſort, agit plus fortement ſur le corps mixte, & en accélère beaucoup la diſſolution. Il en pénètre les parties, & les diviſe, il en enlève les ſels & les ſoufres dont il ſe charge & qu'il emporte ſouvent au loin. De-là les odeurs fortes répandues dans la partie de l'atmoſphère voiſine des corps en putréfaction, qui deviennent d'autant plus inſupportables que l'on s'en approche davantage, parce qu'alors l'air eſt impregné d'une plus grande quantité de ces corps qui ſe diſſolvent.

On doit dire la même choſe des bois blancs, & de quelques végétaux qui deviennent lumineux, lorſqu'ils ſe pourriſſent, que des ſubſtances animales phoſphoriques; & l'on doit obſerver que ces corps

ne rendent plus aucune lumiere, lorsque la putréfaction est consommée; ils ne luisent, qu'autant que le mouvement qui en est la cause, se soutient : aussi en les examinant avec attention, on voit toutes leurs parties dans une agitation tumultueuse.

Si on fait quelques réflexions sur les matières dont sont tirés les phosphores les plus lumineux, on ne doutera pas que les exhalaisons sulfureuses qui probablement servent d'enveloppe à la matière éthérée, ou au fluide électrique, ne soient fort abondantes dans les substances animales. Le phosphore que le chymiste Brandius a tiré de l'urine, brille comme un escarboucle. Si on le met dans une bouteille hermétiquement fermée & dans l'eau, il s'y conserve long-tems sans s'altérer. Mais si l'air prend un certain degré de chaleur, quoiqu'il reste dans l'eau, il devient brillant dans les ténèbres, & à mesure que la chaleur augmente, on voit toutes les

parties du phosphore se mettre en mouvement, & enfin il se raréfie au point de s'enflammer.

Le célèbre Homberg tira des excrémens humains, un phosphore très-lumineux, en y cherchant, dit-on, la poudre de projection pour le grand œuvre. Ce phosphore réduit en poussière noire & impalpable, exposé à l'air, s'enflamme en deux ou trois minutes, au point de mettre le feu à toutes les matières combustibles sur lesquelles on le répand. Ce qui rend ces phosphores si actifs, c'est que les alimens les plus communs des hommes, au moins en Europe, contiennent dans leur substance, des esprits très-inflammables. C'est de l'orge, du froment & du seigle, que l'on tire ce phosphore que les charlatans italiens vendent sur les places publiques, dans de petites bouteilles, pour allumer la mèche, disent-ils. Les particules sulfureuses de ce phosphore sont enveloppées d'une matière si légère, si mince, que la

ſeule impreſſion de l'air, quel que ſoit ſa température, ſuffit pour développer tout de ſuite le feu qu'il renferme.

Ces phoſphores, dont on ne doit la connoiſſance & le développement qu'aux longues opérations de la chymie, ſont donc très-réellement renfermés dans le corps des animaux, dont ils s'exhalent continuellement par la transpiration, les ſueurs, & les déjections. Ne peut-on pas attribuer à ces exhalaiſons, & à celles qui ſortent de tant d'autres corps phoſphoriques, dont la plupart nous ſont encore inconnus, cette lumière inviſible, ce feu électrique répandu dans l'air, & qui, dans les ténèbres les plus épaiſſes, relativement à notre faculté de voir, ſervent à éclairer & à conduire les chats, les ſouris, les chouettes, les chauve-ſouris, & tous les autres animaux nocturnes qui vivent ſur terre & dans l'air à différentes hauteurs, de même qu'une quantité prodigieuſe d'inſectes?

propriété ne leur vient-elle
ıſſi de la conformation parti-
e de leurs yeux? Leur pu-
pendant la nuit ſe dilate ſin-
ement : d'ovale & d'étroite
e étoit pendant le jour, elle
nt la nuit large & ronde. Elle
: alors tous les rayons lumi-
qui ſubſiſtent encore, ou peut-
ſt-elle aſſez fortement imbi-
e la lumière du jour, pour
e ſerve à les éclairer pendant
ıit. Ce qu'il y a de certain,
que les yeux des chats, des
ettes, des hiboux, rendent
elle lumière dans l'obſcurité,
paroiſſent flamboyans.
faut obſerver encore que tous
hoſphores naturels dont nous
ıs de parler, quelque lumi-
qu'ils ſoient, ont ceci de par-
er qu'ils ne luiſent pas tou-
, & qu'ils n'impriment au-
chaleur, quelque vive que
ſe leur flamme, ce qui peut
à prouver que le feu ſubtil
entaire répandu par-tout, &

le principe de tout mouvement, n'a par lui-même aucune chaleur. On peut donc dire, avec quelque probabilité, que les phosphores, soit naturels, soit artificiels, rendent des exhalaisons en plus grande ou en moindre quantité, propres à exciter un développement lumineux dans l'air; de sorte que les particules phosphoriques, dont la matière est fortement agitée ou brisée, sont ces étincelles mêmes qui brillent, ou sont des agens matériels qui déterminent le fluide éthérée, qui nage dans l'air dont elles sont enveloppées, à reprendre son mouvement naturel, dont l'effet est d'être lumineux : ou ces deux effets ont lieu en même-tems, c'est-à-dire que le fluide subtil contenu dans la matière phosphorique se développe, tandis que les parties les plus grossières se dilatent, agissent sur l'air ambiant, & en font sortir la lumière. La vertu lumineuse de tous les phosphores, ne doit donc être attribuée qu'au dé-

veloppement du feu, redoublé par les particules sulfureuses mises en action, & qui sont plus abondantes dans les substances animales, que dans aucune autre.

Des observations plus suivies, si elles étoient toujours possibles, nous apprendroient en quelle quantité les exhalaisons ignées & lumineuses sortent du corps des animaux, même dans leur état le plus tranquille. Un lièvre au gîte est reconnu de loin par une fumée rougeâtre & lumineuse qui s'élève à quelques pieds au-dessus de lui, & qu'il est très-facile de distinguer le matin, lorsque la région inférieure de l'atmosphère est encore condensée par la fraîcheur de la nuit. Je ne cite que cet exemple, parce que j'en ai été témoin plusieurs fois: mais le même fait n'a-t-il pas lieu par rapport à la plus grande partie des animaux? Que l'on y joigne les exhalaisons phosphoriques qui sortent des végétaux, du sein de la terre & de celui des eaux, qui, à

raiſon de leur grande ténuité vont toujours en s'élevant, & on y trouvera la matière de la plupart des météores.

Les exhalaiſons bitumineuſes qui s'élèvent de la ſurface de la mer, celles qui ſortent des corps phoſphoriques & qui ne ſont pas moins volatiles, raſſemblent & réuniſſent d'autres exhalaiſons terreſtres très-raréfiées, parmi leſquelles on doit regarder les vapeurs ſulfureuſes où le feu électrique eſt renfermé, comme celles qui donnent le plus de mouvement à l'air, & qui produiſent ces éclairs brillans & redoublés, qui ſouvent durent ſi long-tems, & qui ſont le plus magnifique de tous les phoſphores naturels. Les plus denſes de ces vapeurs reſtent dans la région où ſe forment les éclairs, les plus rares s'élèvent davantage, & s'uniſſant aux ſoufres les plus ſubtiliſés, ſe raſſemblent dans la plus haute région de l'air, juſqu'à ce que les nitres les plus exaltés venant à agir

…es, leurs donnent un plus … mouvement, & les déter… …ent à s'embraser. De-là naissent … grands météores aëriens, ces …rores boréales qui occupent quel… …uefois la plus grande partie de l'hémisphère. C'est ainsi qu'en rapprochant les idées & les observations, on parvient à connoître la génération des différens météores ignées, qui tous ont une matière & une origine communes.

Quantité d'autres matières, pesantes, froides & compactes de leur nature, sont propres à devenir phosphoriques, les unes après avoir subi une forte calcination, les autres sans changer d'état, n'ayant besoin que d'un mouvement & d'une chaleur momentanés. La pierre de Boulogne en Italie, une autre pierre à-peu-près semblable que l'on trouve dans le voisinage de Berne, préparées par la calcination, c'est-à-dire après qu'on a donné aux particules sulfureuses qu'elles contiennent, plus de facilité à se dévelop-

per par l'action de l'air, se conservent enfermées dans des boîtes, & enveloppées de coton. Si on les tire de là, & qu'on les mette à découvert dans un lieu obscur, elles paroissent pénétrées d'une flamme bleuâtre assez lumineuse, & tant qu'elles sont phosphoriques; elles ont une odeur de soufre, qui cesse dès qu'elles ne rendent plus de lumière. Elles n'ont jamais plus d'éclat que peu après qu'elles sont sorties du creuset, où on les a travaillées. Cette apparence de lumière, & cette odeur marquée, ne sont produites que par les particules sulfureuses & ignées que contiennent ces pierres. On doit attribuer aux mêmes causes les effets phosphoriques de la fausse émeraude d'Auvergne, des jaspes d'occident, des jacinthes & de quelques rubis. Dans ces sortes de pierres assez dures, mais transparentes, les soufres ne se développent que très-lentement, & en si petite quantité, qu'ils ne produisent que quelque

lumière ſans apparence de flammes. La couleur de ces pierres leur vient d'effluences ſulfureuſes qui les pénètrent, les teignent, & s'en détachent par petites étincelles qui reſſemblent à des éclairs légers, après qu'on les a échauffées en les frottant. Le diamant a auſſi cette propriété phoſphorique : on la met en action, ſoit en le frottant contre un verre dans les ténèbres, ſoit en l'expoſant quelque tems aux rayons du ſoleil, en le faiſant chauffer dans un creuſet, ou en le plongeant dans l'eau chauffée au moyen degré d'ébulition. Si on frotte un morceau d'ambre, il en ſort une petite aigrette lumineuſe qui frappe le doigt, & qui en retournant du doigt à l'ambre, ſe diviſe ſur ſa ſurface, & s'éparpille en petits rayons, qui ſemblent pénétrer de nouveau dans l'ambre par ſes pores inſenſibles. Dans ces phoſphores comme dans tous les autres, l'effet de lumière eſt produit par le développement des particules ſulfureuſes, ou d'un

phlogistique très-atténué, qui tantôt brille dans le corps même où il s'enflamme, tantôt s'en échappe emporté par le fluide subtil qui se porte de l'air dans tous les corps, & de ces corps dans l'air. C'est ainsi que la matière phosphorique ou inflammable ne fait que circuler dans toute la masse de la matière, sous quelque forme qu'on la conçoive; les procédés de l'art la rassemblent dans quelque corps, préférablement à d'autres; de même que la nature nous la présente réunie, dans diverses de ses productions; mais elle se trouve par-tout; nous allons en ajouter de nouvelles preuves, à celles que nous avons déja données.



§. X.

Phosphores de la mer, & insectes, causes de la lumière que rendent ses eaux dans quelques parages.

La mer a ses phosphores aussi bien que la terre & l'air. Nous ne prétendons pas indiquer ici, ces petits météores, ces feux légers & volatils qui s'attachent aux mats & aux vergués à la fin des tempêtes, & dont nous avons parlé plus haut. On voit souvent, entre les tropiques, des feux sortir de la surface de la mer lorsqu'elle est un peu grosse, & que les vagues se brisent; elle est alors, pendant toute la nuit, couverte d'étincelles lumineuses. On remarque aussi une grande lueur à l'arrière des vaisseaux, particulièrement lorsqu'ils vont vîte. Leur trace paroît un fleuve de lumière, & si l'on jette quelque corps pesant

dans la mer, l'eau en rejaillissant est toute brillante. La cause de cette lueur est dans la nature même de l'eau de la mer, qui étant remplie de sels, de nitres, & sur-tout de cette matière dont les chymistes font la base de leurs phosphores, toujours prête à s'enflammer lorsqu'elle est agitée, doit aussi, par la même raison, devenir brillante & lumineuse. Il faut si peu de mouvement à l'eau marine pour en faire sortir du feu, qu'en maniant une ligne qu'on y a trempée, il en sort une infinité d'étincelles, semblables à la lueur des vers luisans, c'est-à-dire vive & bleuâtre.

Ce n'est pas seulement dans l'agitation de la mer que l'on y voit ces petits phénomènes lumineux, le calme même les offre vers la ligne après le coucher du soleil. On les prendroit pour une infinité de petits éclairs assez foibles qui sortent de l'eau, & disparoissent aussi-tôt. On n'en peut attribuer la cause qu'à la chaleur du soleil, qui a rempli &

e impregné la mer pendant le
une infinité d'esprits ignées
ineux. Ces esprits se réunis-
: soir, sortent d'un état vio-
& s'échappent à la faveur de
:; quelquefois avec un éclat
nt pour les navigateurs. Le
rier 1605, vers le septième
de latitude méridionale, les
l'un vaisseau qui tenoit ces
furent tout-d'un-coup ef-
par un étrange phénomène.
er jetta des flammes si vives
ieu de la nuit, après que la
ut quitté l'horison, que la
e ne le cédant guère à celle
ır, on lisoit facilement les
etits caractères d'impression.
te passa le 13 au matin à la
: l'isle, ou plutôt du roc de
nsion, au huitième degré
-deux minutes du sud. Fré-
bserva qu'aux environs des
le Chaon, Branca & Sainte
, la mer est brillante & com-
nflammée pendant la nuit,
à jetter des espèces d'étin-

celles pour peu qu'elle soit agitée par le mouvement des poissons, ou par celui d'un vaisseau. (*V. l'hist. générale des voyages, tom.* 3.)

Outre ces brillans passagers, il en vient d'autres pendant les calmes, qui paroissent moins faciles à expliquer. On peut les nommer permanens, parce qu'ils ne se dissipent pas comme les premiers. » On en distingua de différentes grandeurs & de diverses figures, des ronds, des ovales, de plus d'un pied & demi de diamètre, qui passoient le long du navire & qu'on pouvoit conduire à plus de deux cens pas. Quelques-uns les prirent simplement pour de la glaise, ou quelque matière onctueuse qui se forme dans la mer d'une substance inconnue, d'autres pour des poissons endormis, qui brillent naturellement : on crut même y reconnoître deux fois la figure du brochet. » On voit que cette observation du P. Tachard a été faite avec exactitude : il avoit bien observé tous les phénomènes

ont il parle, il en explique la cau-
:, qu'il ne connoissoit cependant
as encore, mais que des expé-
.ences postérieures ont dévelop-
ées, & qui nous prouvent que les
ıbstances animales, sont essentiel-
ment phosphoriques, & les pre-
ıières de toutes qui possèdent cette
ıalité, puisqu'elles la conservent
ır-tout, jusque dans le sein des
ıux.

Long-tems après le P. Tachard,
n continua d'observer ce phéno-
ıène, & on vit que dans certains
:ms, & dans certaines mers, il
: produisoit plus facilement des
aits lumineux, même sans que les
ıux fussent agitées, & que ces
aits conservoient assez long-tems
:ur lumière. Vianelli & d'autres
bservateurs prétendirent que ces
etits corps lumineux étoient des
ers luisans de mer : ils en firent
.essiner & graver la figure. Mais
n ne rapporta pas à cette décou-
'erte la cause générale qui fait
rriller les eaux de la mer, lorf-

qu'elles sont agitées, d'étincelles de feu. On assura que ces insectes ne pouvoient servir qu'à rendre raison, pourquoi la mer est beaucoup plus lumineuse en certains endroits, comme aux environs des isles Maldives & de la côte de Malabar.

On fit des expériences sur l'eau de la mer, & on trouva que dans certains tems elle perdoit tout de suite, après avoir été exposée à un air libre, la propriété de produire des étincelles lumineuses; que dans d'autres endroits elle la conservoit pendant un jour ou deux; que si on la mettoit sur le feu sans la faire bouillir, cette propriété se maintenoit un peu plus long-tems dans des vaisseaux fermés. On observa encore que dans certains jours la mer produisoit beaucoup plus d'étincelles qu'à l'ordinaire, & que dans d'autres tems elle en donnoit à peine quelques-unes.

De ce phénomène général, qui peut être observé dans toutes les

saisons, & vraisemblablement dans tous les pays, on conclut qu'il devoit être attribué à une matière phosphorique qui brûle & se détruit lorsqu'elle donne de la lumière, & qui par conséquent se consume & se régénère continuellement dans la mer. Cette matière qui se porte naturellement à la surface de l'eau, est de telle nature que le contact d'un très-grand nombre de liquides différens entr'eux la fait déflagrer, sans allumer aucune autre particule des substances répandues dans les eaux de la mer, & comme elle ne passe point au travers du filtre, elle n'est que suspendue dans ces eaux, & non mêlée avec elles; dès-lors on ne peut la regarder que comme d'une nature huileuse ou bitumineuse.

On se persuadera encore davantage que la qualité lumineuse des eaux de la mer est attachée à leur bitume, si l'on fait attention à ce que le P. Bourzeis (*lettres édifiantes, tom. 5.*) dit avoir observé dans

quelques endroits de l'océan; l'eau étoit si onctueuse qu'en y trempant un linge, on le retiroit tout gluant, & qu'en l'agitant rapidement dans l'eau, il jettoit un très-grand éclat. Il avoit aussi remarqué que le vaisseau traçoit après lui un sillon d'autant plus lumineux que cette eau étoit plus grasse. Enfin il paroît que l'esprit de vin n'est si propre à extraire la substance phosphorique des eaux de la mer, que parce que l'acide du bitume de ces eaux est très-développé.

C'est d'après toutes ces observations que l'on a été long-tems à regarder la lumière phosphorique que rend la mer agitée, dans certains tems, comme uniquement produite par les huiles & les bitumes qui nagent à sa surface, qui sont plus abondans en certains parages que dans d'autres, & qui ne s'allument pas indifféremment par toutes sortes de tems.

M. l'abbé Conti, dans ses réflexions sur l'aurore boréale, a re-

ːrché avec attention quelle étoit
cauſe qui rendoit les eaux de
mer ſi lumineuſes lorſqu'elles
ıt agitées, ſur-tout dans les ca-
ux de Veniſe, & les lagunes de
mer Adriatique. Dans les tems
plus ſecs de l'été, lorſque l'eau
ces canaux eſt frappée & diviſée
r les rames des gondoliers, en
levant en gerbes, elle rend une
nière ſi éclatante & ſi vive, que
ns certains quartiers de la ville
rt reſſerrés, ſi obſcurs & ſi téné-
eux pendant la nuit que l'on ne
ut y diſtinguer les objets, on lit
ſément à cette lumière l'écriture
plus fine. Il n'y a perſonne qui
iit été à portée d'en faire l'expé-
ːnce, ſi peu qu'il ait paſſé de tems
Veniſe, particulièrement ſous les
ınts, où l'obſcurité eſt encore plus
ande que par-tout ailleurs. Si
ıns la température propre à favo-
ſer l'apparence de ce phénomène,
ːau diviſée par la rame eſt diſper-
e en l'air, elle paroît toute de
u, & ſes ondulations reſtent lu-

mineuses jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait tranquille. En quelque sens que la rame frappe l'eau ou qu'elle soit jettée, elle éclate de la même lumière. Il n'est pas même nécessaire d'en être bien près, ni dans la direction de la ligne que suit la lumière en se répandant, pour s'en appercevoir. Il y a plus, c'est que si l'on se trouve sur les quais qui bordent en quelques endroits le grand canal, ou sur le pont de *Rialto*, on voit pendant une nuit obscure, toutes les gondoles suivies d'une trace lumineuse en quelque sens qu'elles voguent, qui ne paroît pas ou qui est très-peu sensible dans les tems humides, mais qui brille de tout son éclat, lorsque l'air est sec & le ciel serein, particulièrement quand le vent du nord domine (*a*).

Ce phénomène est, comme nous

(*a*) *Riflessioni su l'aurora boreale del signor abbate A. Conti, patrizio veneto*, in-4°. *Venezia* 1739.

l'avons

'avons remarqué, commun à toutes
es mers ; la différence qu'il y a en-
re les sillons lumineux que tracent
es grands vaisseaux ou ceux des
ondoles, c'est que les premiers
ont beaucoup plus éclatans que les
utres, sans doute à raison de la
lus grande quantité de mouve-
nent qu'ils impriment à la masse
les eaux.

Où chercher la cause de cette
umière momentanée, si ce n'est
lans la dissolution des particules
ulfureuses les plus subtiles disper-
sées dans l'eau, avec les salpêtres,
dont se séparent difficilement les
élémens nitreux qui dominent dans
les soufres. Dans toutes les métho-
des connues d'adoucir l'eau de la
mer, la difficulté a toujours été de
réussir à modérer l'âcreté de ses
sels, & à la dépouiller de cette
substance bitumineuse qui la rend
si visqueuse, & qui unit si inti-
mement toutes ses parties. Les
pluies qui tombent à Venise, bien
que fort épurées dans la sublima-

tion que leur matière éprouve dans l'air, & formée souvent d'autres vapeurs que celles qui s'élèvent des lagunes, conservent une certaine qualité ténace & huileuse, que l'on reconnoît dans l'eau des citernes, qui n'est pas filtrée par une assez grande épaisseur de sables : qualité qu'elles peuvent avoir d'elles-mêmes, mais aussi qu'elles peuvent contracter en traversant la région inférieure de l'air, & qui peut être communiquée aux citernes mêmes par les vapeurs insensibles qui sortent des lagunes, & circulent sans cesse dans l'atmosphère de Venise.

La naphte dont on croit que les anciens se servoient pour éclairer les places publiques de Babilone, étoit, selon Boerhaave, si atténuée & si volatile, qu'elle approchoit beaucoup de la subtilité de l'alkool. Quoiqu'il en soit, la matière bitumineuse qui s'allume dans l'eau de la mer, ne peut que lui ressembler beaucoup, au moins elle brille d'un feu aussi vif & aussi subtil, dont la

couleur azurée eſt mêlée de quelques teintes d'un jaune doré, & elle eſt auſſi intimement unie à l'eau, que dans l'expérience de Boerhaave l'alkool le plus pur l'eſt à l'eau de la mer. C'eſt ſans doute ce bitume, qui circulant par les fibres les plus délicates des plantes marines, les nourrit & les fait végéter. Il eſt répandu dans toutes les parties intégrantes de l'eau, & ce peut être ſa chaleur développée par le fluide ſubtil qui tient ſes parties ſéparées les unes des autres & diviſées, juſque dans les plus grandes profondeurs de la mer. Mais, toujours, pour que le phénomène dont nous parlons ſoit viſible, il faut que l'air extérieur ſoit très-ſec, tel qu'il eſt en certains jours d'été, ou dans les gelées de l'hiver, par le vent de nord-eſt, lorſque le ciel eſt ſerein depuis quelque tems: autrement l'humidité répandue dans l'atmoſphère, arrête la propagation de cette lumière ſi légère, que l'air humide l'éteint auſſi

promptement que l'eau, lorſqu'elle s'y développe..

On n'a pas encore déterminé exactement à quelle hauteur cette matière lumineuſe ſe porte dans l'air, ſoit que l'on jette de grandes pierres dans l'eau, ſoit qu'on la frappe vivement avec les rames. Ce que l'on obſerve ſouvent à Veniſe, c'eſt que lorſque les gondoliers arrêtent leurs gondoles, & forcent tout-d'un-coup le flot à ſe replier ſur lui-même, l'eau s'échappe, rejaillit en écumant entre la gondole & les quais, & ſes parties diviſées, qui vont ſe porter contre les maiſons, le revêtiſſement des quais, ou les portes, les couvrent d'une lumière argentée. Dans les canaux qui ſont devenus marécageux, lorſque les exhalaiſons ſulfureuſes s'enflamment, elles s'en ſéparent au mouvement que ces canaux reçoivent des eaux voiſines; & on les voit s'attacher le long des bois qui y ſont plantés, où leur éclat les fait remarquer; ce peut

être dans quelques circonſtances de ces infectes phoſphoriques ſi multipliés dans les eaux de la mer, & dont nous parlerons dans peu; mais ce peut être auſſi cette même matière que, dans l'agitation des tempêtes, l'eau jette toute enflammée ſur le tillac des vaiſſeaux, ſur les mats & les cordages, où on la voit reluire; comme nous l'avons dit plus haut en parlant du feu ſaint-Elme, & d'autres de cette eſpèce.

On conçoit qu'en fixant à-peu-près la hauteur à laquelle on obſervé ces feux, ſoit dans les lagunes de Veniſe, ſoit autour des vaiſſeaux, on ne prétend pas déterminer celle à laquelle ils peuvent aller dans un air libre, lorſque les ſuites de l'évaporation, ſe portent aux régions les plus hautes de l'atmoſphère. Mais ce qui réſulte de ces obſervations, c'eſt que la matière de la plupart de ces feux réſide dans l'eau de la mer, d'où un mouvement extraordinaire & forcé la développe, & la modifie de façon

à produire des petits phénomènes lumineux que l'on peut placer au rang des météores. On observa au mois d'août 1713, sur les côtes de l'isle d'Andros dans l'Archipel, que le mouvement des cables d'un vaisseau sur les eaux de la mer, étoit suivi d'espace en espace de l'apparence d'un phosphore léger & brillant qui paroissoit au-dessus des flots. L'observateur en compare, avec raison, la matière à celle du feu saint-Elme, ou de ces exhalaisons légères que l'on voit s'enflammer dans l'air pendant les belles nuits d'été. L'air étoit alors fort serein, & le vent de nord-est très-violent (*a*).

(*a*) Cette observation est tirée d'une lettre écrite à M. l'abbé Conti, par M. Stratico, sergent major de bataille au service de la republique de Venise. . . . *Ritrovando mi alle sponde dell' isola d'Andro nell' Arcipelago l'anno* 1713, *in Agosto*, *e soffiando violentissimo vento di tramontana*, *vidi nella notte un certo lume*

Il paroît donc inconteſtable que l'agitation des eaux de la mer produit la plupart de ces feux légers que l'on voit briller à ſa ſurface. Des obſervations plus récentes attribuent leur apparence à un petit inſecte phoſphorique, qui peut contribuer à la formation de ce phénomène en quelques circonſtances; mais qui probablement n'en eſt pas la ſeule cauſe, & dont la découverte ne doit rien changer à la vérité de la théorie que nous venons d'établir.

M. l'abbé Nollet voyoit fréquem-

uſcire di tratto in tratto dall' agitazione dell' onde, e particolarmente là dove venivano verberate dalle corde, o ſian gomene del vaſſello, in maniera che pareva vedere vapori acceſi ſerpeggiare ſopra l'acque. Un tal fosforo o ſplendore riputai che foſſe della ſteſſa materia, che quel lume fatuo che nelle boraſche compariſce tal volta ſopra l'antenne de' baſtimenti, e che da' marinari vien chiamato fuoco di S. Ermo; o ſimile a quell' altro vapore acceſo, che nella più eſtiva ſtagione, e nelle calme di mare ſi vede cadere dall' alto.

ment, pendant son séjour à Venise, l'eau des lagunes parsemée d'étincelles très-brillantes, sur-tout aux environs des maisons, où l'eau agitée par le mouvement des gondoles alloit se briser. Souvent les rames de ces petits bâtimens faisoient naître de longs traits de feu. Après bien des observations, cet habile physicien découvrit que cette lumière étoit produite par un petit insecte d'une consistance très-molle, jaune, formée de différens anneaux comme les vers luisans de terre, avec deux petites nageoires, & deux petits filets qui lui servoient de queue. Le tout vu à la loupe paroissoit un peu moins gros qu'un grain de seigle. Depuis il revit les mêmes insectes lumineux à *Portofino*, sur la côte de Gènes; il les considéra dans le bassin même, il observa tous leurs mouvemens, qui lui parurent parfaitement spontanées, tels que sont ceux des animaux, & nullement semblables à ceux d'une simple matière phospho-

rique inanimée. Cet insecte, comme ceux dont nous avons parlé plus haut, luit par élancemens, & sur-tout lorsqu'on le touche & qu'on le remue : il s'attache volontiers aux herbes & à la mousse. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1750. *hist. pag.* 7.)

Comme les différens insectes de mer sont extrêmement multipliés dans les canaux de Venise, il est à croire que ceux-ci y sont encore plus abondans que les autres, & que se trouvant exposés aux coups de rames des gondoliers, ils doivent, par le mouvement qu'ils en reçoivent, décrire de longs traits de lumière, que l'on remarque effectivement dans cette circonstance. La satisfaction d'avoir fait une nouvelle découverte, qui cependant avoit été annoncée long-tems auparavant, mais peu suivie, ne permit pas à M. l'abbé Nollet de douter qu'il n'eût trouvé la cause jusqu'alors incertaine de ces points lumineux, & de ces traînées de feu

que l'on avoit obſervés à la mer depuis ſi long-tems.

Des obſervations poſtérieures à celles que nous venons de rapporter, nous donnent des éclairciſſemens encore plus précis ſur l'exiſtence de ces petits inſectes phoſphoriques, & ſur leur forme. On a découvert qu'ils ſe retiroient dans ces herbes marines auxquelles on donne aſſez communément le nom de goëmon. Ces herbes miſes dans une chambre ſans lumière, paroiſſent parſemées d'une infinité d'étincelles très-brillantes : ſi l'on prend une des feuilles ſur leſquelles on voit briller une étincelle, en l'examinant avec attention, on la voit changer de place, & ſe promener ſur la feuille. Alors elle paroît comme un point un peu allongé, gros comme la tête d'une petite épingle, & ce point paroît prendre plus de longueur quand l'animal ſe diſpoſe à ramper. Ces petits inſectes examinés à la loupe ont été reconnus pour des ſcolopendres,

qui brillent comme les animaux terreſtres lumineux quand il leur plaît : ils ſont les maîtres de rendre leur lumière plus ou moins vive. Quelquefois leur corps n'eſt que tranſparent, quelquefois auſſi il en ſort des jets de lumière, qui forment une étoile & éclairent à quelque diſtance autour d'eux. Ils brillent par toute la partie poſtérieure, la tête ſeule demeure opaque ; & ſi on les écraſe ſur du papier, ils y laiſſent une longue traînée de lumière bleuâtre & tranſparente. Ils ne luiſent qu'autant qu'ils ſont dans une humidité néceſſaire à leur conſervation, & ils périſſent en ſe deſſéchant. Mais en conſervant le goëmon chargé de ſes inſectes dans l'eau de la mer, & ayant ſoin de la renouveller, ils conſervent long-tems leur lumière. Lorſqu'on agite le goëmon dans l'eau, il en ſort des étincelles qui produiſent quelquefois une traînée de lumière, un peu bleuâtre, & fort ſemblable à celle que rendent

les insectes terrestres lumineux (a).

On ne s'en est pas tenu à ces observations, on a fait de nouvelles expériences, & on a trouvé également dans les eaux de toutes les mers des insectes phosphoriques, des polypes lumineux assez multipliés, pour y produire une multitude de phénomènes ignées, dès qu'ils sont mis en mouvement par l'agitation communiquée aux eaux de la mer. M. Rigaut, physicien de la marine, a développé & mis dans tout son jour cette particularité de l'histoire naturelle que M. l'abbé Nollet n'avoit fait qu'entrevoir. Diverses expériences lui ont persuadé que l'eau de la mer ne doit la lumière dont elle brille la nuit, qu'à une multitude immense de petits polypes de forme à-peu-près sphérique, presque aussi transparens que l'eau, dont le dia-

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.* 1767.

mètre eſt d'environ un quart de ligne. Ces polypes n'ont qu'un bras long à-peu-près d'un ſixième de ligne, qu'ils meuvent fort lentement ainſi que leur corps. Ils deviennent lumineux dès que l'on agite l'eau de la mer, ou que quelque inſecte approche d'eux. Comme ils ſont d'une extrême petiteſſe, lorſqu'un grand nombre de ces vers brille en même tems, on eſt tenté de croire au premier aſpect que cette lumière eſt inhérente & particulière à l'eau de la mer : mais en l'examinant avec ſoin, on reconnoît bientôt, qu'ils ſont les foyers de cette lumière. Ces polypes ſe tenant à la ſurface de l'eau ou fort près, pour s'en procurer, il ne faut que puiſer l'eau de la mer, au moment qu'elle eſt éclairée. Pour les bien obſerver, on remplit de cette eau lumineuſe une caraffe ou un ballon de verre blanc & mince, poſé ſur un plan ſolide entre le jour d'une fenêtre, ou une bougie & l'œil. Après quelques

minutes, on voit les polypes rassemblés à la surface de l'eau ou contre les parois du verre, d'où il est facile de les tirer avec la barbe d'une plume ou d'un pinceau. Si on met de cette eau dans un petit vase de verre, on compte aisément les polypes qui s'y trouvent en les regardant avec une forte loupe. Si dans l'obscurité, on y verse quelques gouttes de vinaigre, ou si l'on y trempe une paille empreinte d'acide vitriolique ou nitreux, on voit autant de points lumineux qu'on a compté d'animalcules. Ils s'éteignent au bout d'un instant, & se précipitent au fond du vase où ils meurent : l'eau ne rend plus de lumière alors, de quelque façon qu'on l'agite.

Les acides minéraux ou végétaux ont donc la propriété de rendre ces polypes lumineux, quelques momens avant que de les faire périr; ce que l'on ne doit attribuer qu'au mouvement intestin que l'acide communique aux parties de l'eau,

& aux qualités nouvelles qu'il y répand, abſolument contraires à la vie de ces petits animaux, qui dès qu'ils en ſentent les premières atteintes, s'agitent pour ſe défendre de ſes impreſſions & deviennent lumineux. Dans un cuvier d'eau de mer chargée de ces polypes & mis à l'obſcurité, on verſe une chopine de vinaigre ou un peu d'acide vitriolique, & dès que ces liqueurs nouvelles agiſſent ſur eux, ils rendent aſſez de lumière pour que l'on puiſſe lire une écriture fine ſans autre ſecours. Si l'on fait filtrer de cette eau, telle qu'on l'a tirée de la mer, à travers le papier gris, elle ne rend plus aucune lumière, quelque mouvement qu'on lui donne; mais la loupe fait voir les polypes engagés dans les pores du filtre, où ils deviennent lumineux, lorſqu'on paſſe le doigt deſſus. Il y a de ces polypes en toutes ſaiſons, mais ils ſont beaucoup plus nombreux en été & en automne, qu'en hiver ou au prin-

tems; le nombre en est prodigieux, lorsqu'après de grandes sécheresses, le tems se dispose à la pluie ou à l'orage. On en trouve le long des côtes de France depuis l'embouchure de la Garonne jusqu'à Ostende, du port de Brest jusqu'aux Antilles, & au banc de Terre-Neuve; ils sont par-tout semblables & lumineux, sinon qu'ils sont plus gros & plus multipliés sous la zone torride que sous la zone tempérée. On en trouve de même dans la méditerranée; cependant M. l'abbé Nollet les a représentés sous une forme assez différente de celle que leur donne M. Rigaud (*a*).

Dès la fin du siècle dernier, on avoit découvert des vers luisans de mer d'une autre espèce, & plus grands que ceux dont nous venons de parler. Cette découverte est consignée dans les premiers mémoires

---

(*a*) *Mém. de l'acad. des sciences, année* 1765. *pag.* 26.

de l'académie des ſciences à l'année 1696, où il paroît qu'elle avoit été oubliée. On y lit que ſur les écailles d'huitre gardées quelque tems, on trouve une quantité de petits vers d'une matière molaſſe, qui s'écraſent aiſément, mais qui rendent une lumière violette qui dure quelques ſecondes, même après qu'ils ont été écraſés. Quelques-uns de ces vers d'une matière plus ſolide que les autres ne s'écraſent pas auſſi facilement; ceux-là brillent de toute leur longueur. On en a vu tomber de l'huitre, & étinceler comme une grande étoile qui brille bien fort. Ils envoyoient des brandons d'une lumière violette par repriſe, l'eſpace de deux ſecondes ou environ. Il eſt à croire que ces ſcintillations venoient de ce qu'étant vivans, & tantôt levant la tête tantôt la queue, comme une carpe, la lumière augmentoit & diminuoit, car lorſqu'ils ne luiſent plus, on les trouve morts. En ſecouant avec force les écailles à

l'obscurité, on les voit toutes-pleines d'étincelles, dont quelques-unes sont grosses comme le bout du doigt : elles sont formées d'une matière gluante tant rouge que blanche, qui est sans doute celle des vers qui sont crevés dans leur trou. Ce phosphore se trouve plus facilement dans les grosses huitres que dans les petites, dans celles qui sont percées de vers, que dans celles qui ne le sont pas, dans le côté convexe que dans le plat, dans les huitres fraîches que dans les vieilles. En secouant l'écaille, on irrite les vers, ils brillent alors, mais peu de tems; au contraire la lumière que rendent les vers brillans qui n'ont point été irrités, dure quelquefois plus de deux heures. Ces vers ont ordinairement huit ou neuf lignes de longueur, & la tête assez grosse, les uns sont gris les autres rougeâtres, ceux-ci brillent plus aisément & plus long-tems que les autres.

Certainement ces différens vers

luisans, ne sont pas de la même espèce, mais ils ont cela de commun, qu'ils se nourrissent tous dans l'eau de la mer, & qu'il y a grande apparence qu'ils doivent à leurs alimens, la propriété qu'ils ont de briller dans les ténèbres. Soit que les huiles & les bitumes qui y sont mêlés, servent à leur entretien & à leur conservation, soit qu'ils se nourrissent d'autres insectes, comme les scarabées brillans de l'Amérique & des Indes; ils tirent de ces matières grasses & phosphoriques une nourriture très-capable d'établir en eux cette propriété lumineuse. Mais on se persuadera difficilement, qu'indépendamment de la quantité d'insectes brillans que la mer contient à sa surface, ses eaux ne soient pas aussi naturellement phosphoriques. Les feux qui en sortent si communément à la fin des tempêtes, & qui s'attachent aux agrès des vaisseaux, sont d'une nature toute différente; ils sont volatiles, très-légers, ils changent

de place au moindre mouvement de l'air, & rendent en brûlant, un bruit semblable à plusieurs étincelles électriques ; qui se développeroient en même tems ; ce que ne font jamais les vers luisans, quelques gros qu'ils soient, & quelque lumière qu'ils rendent. Il est difficile de n'y pas reconnoître un fluide ignée qui circule sans cesse dans les eaux de la mer, en conserve le mouvement, & qui doit contribuer encore plus que les sels à les préserver de la corruption. C'est en quelque manière le résultat des observations les mieux faites sur cet objet. Il est très-certain que la mer contient une infinité d'insectes lumineux, mais ils ne sont pas la seule cause de la lumière que ses eaux rendent en certaines saisons & dans des parages déterminés plutôt que dans d'autres ; & il est très-vraisemblable que ceux qui pensent que les insectes en question en sont l'unique cause, de même que ceux qui ne l'attri-

buent qu'aux feux électriques, donnent trop d'étendue à leurs idées : ces deux causes peuvent y avoir lieu, & peut-être s'y en joint-il une troisième ; savoir une matière phosphorique provenue de la pourriture des corps marins & des plantes. Dans cette hypothèse, il sera toujours facile d'expliquer, pourquoi la mer n'est lumineuse que dans certains tems, puisque les animaux d'une part, & le fluide électrique ou la matière phosphorique de l'autre, ont besoin de circonstances favorables qui n'existent pas toujours, pour produire la lumière. Les matériaux de cette substance phosphorique se trouvent dans la mer, mais le concours de l'air doit être nécessaire pour la faire briller. L'effort des rames, ou le choc du corps du bâtiment font crever les bulles chargées de cette matière, que leur légèreté avoit fait monter à la surface de l'eau ; elles donnent, en s'ouvrant, cette écincelle ou lumière sensible. Et sans doute cette

roissent quelquefois en même tems. On a vu le sillage des vaisseaux rempli de ces quarrés & de ces globes de feu : on a vu ces mêmes phénomènes, lorsque le vaisseau alloit lentement, paroître & disparoître alternativement en forme d'éclairs.

Ce n'est pas seulement le frottement des vaisseaux qui produit ces phénomènes lumineux, les poissons laissent aussi après eux un sillage qui éclaire assez, pour pouvoir reconnoître la grandeur du poisson & son espèce. Il arrive que quantité de ces poissons, en se jouant à la surface de la mer, produisent des espèces de feux d'artifices qui ont de l'agrément. Une corde mise de travers suffit dans ces circonstances pour briser l'eau de manière à la rendre lumineuse. Si alors on tire de l'eau de la mer & qu'on l'agite avec la main dans les ténèbres, on y verra une infinité de parties scintillantes. Si l'on y trempe un linge, & qu'on le torde

torde dans l'obſcurité, il ſera éclairé de traits lumineux, & même quand il eſt à demi-ſec, il ſuffit de l'agiter pour que les étincelles en ſortent. Lorſqu'une de ces étincelles eſt une fois formée, elle ſe conſerve long-tems, & ſi elle s'attache à quelque choſe de ſolide, telle que les bords d'un vaſe, elle y dure des heures entières.

Ce n'eſt pas toujours lorſque la mer eſt le plus agitée, qu'il y paroît le plus de ces phoſphores, ni même lorſque le vaiſſeau va le plus vîte. Ce n'eſt pas non plus le ſimple choc des vagues les unes contre les autres qui produit le plus d'étincelles; mais leur effet eſt ſenſible contre les bords de la mer, qui paroiſſent quelquefois tout en feu, tant il y a de ces lumières multipliées. Leur production dépend donc beaucoup de la qualité des eaux, plus elles ſont graſſes & viſqueuſes, ce qui leur arrive ſouvent même en haute mer, plus le ſil-

lage rend de lumière pendant la nuit. On prend quelquefois des poissons tellement pénétrés de cette matière lumineuse, qu'ils brillent pendant la nuit comme des charbons allumés; c'est ce que l'on a remarqué dans la gueule d'une bonite nouvellement pêchée, qui étoit éclatante d'une lumière qui paroissoit produite par une humeur visqueuse, que l'on pouvoit faire passer sur d'autres corps en les frottant de cette substance, qui cessoit de briller dès qu'elle étoit sèche (*a*).

Il est certain qu'on reconnoît dans la variété des formes de ces phénomènes, les causes combinées auxquelles nous en avons rapporté la production. On ne peut pas même douter que les eaux de la mer ne contiennent une substance phosphorique très-brillante, dont les

---

(*a*) *Mém. géographiques, physiques & historiques tirés des lettres édifiantes, tom.* 1. *in*-12. *Paris* 1767.

parties rapprochées les unes des autres se trouvent dans la plus grande abondance dans quelques poissons, où elles conservent longtems tout leur éclat. Tel est le dail, petit poisson renfermé dans un coquillage, que Pline appelle *Dactylus*, dont la propriété est de luire dans les ténèbres, & de briller d'autant plus qu'il y a plus d'eau. Il conserve son éclat dans la bouche de ceux qui le mangent. Les gouttes d'eau qui de ce coquillage tombent sur les mains, sur les habits, à terre, luisent; d'où il est évident que la nature de ce suc, est la même que celle qui forme la substance de l'animal (*a*).

(*a*) *Concharum e genere sunt dactyli ab humanorum unguium similitudine appellati. His natura in tenebris, remoto lumine, alio fulgore clarere, & quanto magis humorem habent, ludere in ore mandentium, lucere in manibus atque etiam in solo & veste decidentibus guttis : ut procul dubio*

Ce n'est pas la coquille qui est lumineuse, c'est l'animal qu'elle couvre, qu'il l'est au degré qui lui est propre. Les dails rendent d'autant plus de lumière, qu'ils sont plus frais, & qu'ils ont été plus récemment pêchés. En les retirant de leur coquille & les portant dans l'obscurité, toute leur surface est lumineuse, elle n'a point d'endroits obscurs, tous luisent d'une manière qui leur est propre. Cette qualité tient à toute leur substance; on les déchire, on les découpe, les surfaces qui sont formées par ces divisions, sont lumineuses comme les autres l'étoient. Ce sont donc de vrais phosphores naturels, qui comme les phosphores artificiels, rendent brillans tous les corps contre lesquels ils sont frottés. Ain-

---

pateat succi illam naturam esse quam miremur etiam in corpore. Hist. na.. lib. 9, cap. 61.

ſi, comme l'a dit Pline, ils doivent luire dans la bouche de ceux qui les mangent, & même rendre lumineuſes, la langue, les dents & toutes les parties de la bouche contre leſquelles ils ont été appliqués. Ce coquillage fraîchement pêché, a comme les huitres & les moules beaucoup d'eau, pour peu qu'on le manie les gouttes s'en détachent; ces gouttes elles-mêmes ſont lumineuſes, comme Pline l'a très-exactement rapporté. Il n'eſt pas poſſible que des particules de l'animal ne ſoient mêlées avec cette eau, & c'en eſt aſſez pour la rendre luiſante, la propre ſubſtance du poiſſon ſe fondant & s'incorporant avec l'eau, qui paroît propre à la conſerver.

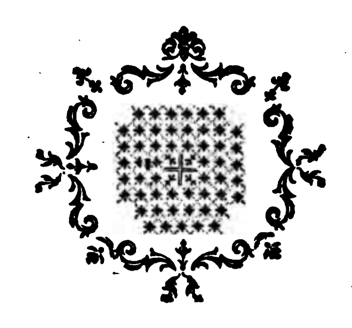
La lumière que ces petits poiſſons donnent aux corps contre leſquels ils ont été frottés n'eſt pas de longue durée; elle ceſſe dès que la liqueur viſqueuſe qu'ils ont laiſſée ſur les corps y eſt devenue ſé-

che. Quand on néglige de laver ses doigts après les avoir maniés, la qualité lumineuse qu'ils avoient acquise, s'affoiblit peu-à-peu, & enfin disparoît entièrement; mais lorsqu'ensuite on mouille ses doigts pour les laver, on les voit presqu'aussi lumineux qu'ils l'avoient été d'abord, ce qui prouve que l'eau est très-propre à entretenir & à revivifier cette substance phosphorique. Ces coquillages se pêchent sur les côtes de Poitou, & vivent au milieu d'une pierre tendre qui les environne de toutes parts; ils y sont dans une espèce de prison d'où ils ne sortent de leur vie; pour les avoir, il faut rompre cette pierre. A mesure que l'animal grossit, il s'enfonce dans la pierre où il creuse son trou; l'instrument dont il se sert est la partie charnue située près du bout inférieur de la coquille, qui ressemble un peu à une lime; elle est faite en lozange, & assez grosse par rapport

au reste du corps (*a*). Que ce poisson se nourisse d'autres petits insectes lumineux, ou seulement de l'eau de la mer, il est certain qu'il en tire sa substance, & que sa propriété est de séparer de toutes parties hétérogènes, cette matière phosphorique qui paroît le composer en entier. Cette observation ne suffit-elle pas seule pour prouver que les eaux de la mer contiennent essentiellement le principe de l'éclat dont elles brillent dans les différentes circonstances que nous avons rapportées. Les causes physiques de ces phénomènes ne paroissent pas même avoir touché la curiosité des anciens, ils parlent avec une sorte d'étonnement de ce qu'ils ont de singulier, mais ils ne vont pas au-delà. Ces secrets de la nature leur paroissoient impéné-

(*a*) V. *les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1712. & 1723.

trables : nous en avons découvert quelque chose, mais qu'il s'en faut que nous soyons bien instruits du méchanisme de toutes ces merveilles. Que de choses resteront éternellement incertaines & cachées dans la majesté de la nature, dont jamais on ne levera le sceau respectable



§. XI.

ISSERTATION

: feu élémentaire, & ses :veloppemens divers.

lle est donc cette matière
activité est si étonnante, dont
se peut à peine être suivie par
ination ? En un mot, qu'est-
le feu qui produit tant de
nènes variés & si différens
: des autres ? Dans un mo-
il change les dispositions de
il y porte par son mouve-
impétueux un désordre ef-
:, òu il y répand les quali-
plus salutaires. Il bouleverse
gions entières, & change la
es pays où son activité se
: dans toute sa force. Il agit
lus de violence encore dans
fondeurs de la terre que dans
e libre de l'air. Répandu
ous les corps, mais en dif-

férente quantité, il entretient les uns, & consume les autres. Ici la foudre destructive est une suite de ses combinaisons avec des matières propres à seconder ses efforts, tandis que répandu avec une sage économie dans cet arbre majestueux dont la cime va se perdre dans les nues, il facilite le beau développement de toutes ses parties, depuis l'extrémité de ses racines, jusqu'à celle de la branche la plus élevée. C'est ce même agent plus ou moins développé qui met la différence entre le coursier vif & superbe, & le bœuf lourd & paresseux. C'est le feu plus ou moins animé qui distingue si fort les sensations agréables, les mouvemens prompts & faciles de la belle jeunesse, de ceux de la froide & triste vieillesse. En un mot répandu dans tout l'univers, le feu circule sans cesse autour de nous, il forme dans les régions différentes de l'atmosphere les météores les plus brillans, la plupart si legers, qu'ils ne con-

ïſtent que dans cette apparence qui end l'action du feu ſenſible, tan-lis qu'il fait ſortir du ſein de la erre d'autres météores plus ſolides & plus formidables, qu'il lance au oin dans les airs.

C'eſt dans les entrailles de la erre; cette maſſe en apparence ſi roide, qu'il affine l'or & les autres nétaux. C'eſt dans l'épaïſſeur des ochers qu'il travaille à la formaion des diamans & des pierres précieuſes. C'eſt dans les mains de a nature l'agent univerſel employé pour la production de toutes les ſubſtances, comme pour leur deſtruction; ſi l'on peut appeller deſtruction, ce qui n'eſt qu'un changement de modification. L'alchymiſte dans ſes travaux les plus opiniâtres décompoſe, mais ne détruit ni ne change la ſubſtance des métaux : les parties qui en reſtent après les épreuves pouſſées le plus loin ſont metalliques, & de même eſpèce, quelque atténuées qu'elles ſoient. Le bois même qui en-

tretient le feu que nous connoissons le plus, n'est point détruit, il n'est que divisé en ses parties élémentaires : la fumée, la suie, la cendre, ne sont que l'air, l'eau, les huiles & la terre dont le mélange composoit le bois.

Les recherches de l'homme, & ses efforts les plus pénibles sont parvenus à s'assujettir le feu jusqu'à un certain point; mais ses tentatives ont été inutiles pour produire par son moyen ces compositions rares, que l'on regarde comme les richesses les plus précieuses de la nature. Il semble n'avoir pleinement réussi que dans cet art meurtrier, qui a des effets aussi terribles que ceux de la foudre la plus violente, qui place à son gré dans le sein de la terre des volcans assez forts pour renverser les constructions les plus solides (*a*).

(*a*) Pline frappé de l'abondance avec laquelle le feu est répandu dans toute la

Voilà ce que nous présentent les ɔrincipaux phénomènes du feu,

---

ıatière, de la facilité qu'il trouve à se eproduire sans cesse, se demande avec tonnement, quelle est donc cette substance qui suffit à entretenir la voracité la lus extrême, sans en souffrir aucun domıage : *Quæ est illa natura, quæ voracitaem in toto mundo avidissimam, sine sui 'amno pascit?* à la vue de ces effets qui e renouvellent continuellement, dont l rapporte les circonstances les plus frap›antes, voyant le feu dominer dans tous es corps, & jusques dans le sein des eaux; ı'a-t-il pas raison de dire que la plus granle de toutes les merveilles, est qu'il se ›asse un seul jour sans que tout l'univers devienne la proie d'un incendie universel. *Excedit profectò omnia miracula, unum diem fuisse, quo non cuncta conflagrarent.* Hist. natur. lib. 2. cap. 107. —— C'est sans doute à la suite de quelques-uns des désordres causés par le feu, qu'Aristote ne pouvant en concevoir la véritable cause, lui attribue une activité immuable fondée sur son essence. Tous les élémens, dit-il, (*metereor. lib.* 4.) se corrompent & se détruisent, excepté le feu, auquel tout sert d'aliment. On ne doit donc pas être étonné que tant de philosophes l'aient regardé

ſoit que nous le conſidérions dans cet état de liberté, où il n'eſt ſoumis qu'aux ſeules loix de la nature, ſoit que nous conſidérions ſes effets déterminés par les reſſources de l'art. Mais aucunes de ces conſidérations ne nous apprend quelle eſt ſa véritable eſſence. Si elle nous étoit bien connue, ſans doute que nous concevrions plus aiſément les cauſes de tant de phénomènes, que nous ne pouvons aſſigner, parce que nous ne remontons pas à leurs vrais principes. Tâchons au moins de nous en faire une idée, & de découvrir quelque choſe de la nature du feu dans ſes effets.

---

comme l'ame du monde. Le ſentiment inné de l'immortalité de l'ame devoit conduire les plus raiſonnables d'entr'eux à ne voir dans le feu que le principe conſtant & incorruptible du mouvement répandu dans le reſte de la matière.



§. XII.

Sur l'essence & les qualités principales du feu.

Le feu est répandu par-tout, on connoît son existence, sa nécessité, ses avantages, ses dangers, ses agrémens même; mais est-on instruit sur sa nature? Le vulgaire présomptueux & ignorant, regardera cette question comme inutile, tandis que le philosophe le plus sage & le plus éclairé n'osera pas y répondre. Nous connoissons, dit le célèbre s'Gravesande, diverses propriétés du feu, mais il y en a plusieurs dont nous n'avons aucune notion. Je ne proposerai point d'hypothèse à ce sujet, je raisonnerai d'après l'expérience, sans m'arrêter à ce qui n'est point parfaitement connu. Le feu pénètre aisément les corps les plus denses & les plus durs; car nous ne connoissons aucun corps qui ne s'échauffe dans

toute son étendue en l'approchant du feu. Le mouvement du feu est très-rapide; c'est ce que prouvent les observations astronomiques. Le feu s'unit aux corps, il leur communique non-seulement de la chaleur, mais un principe d'expansion qui agit de même sur les corps dont les parties ne sont pas cohérentes, & qui dans ce cas acquièrent la plus grande élasticité, ainsi qu'on le remarque dans l'air & les vapeurs aqueuses. Si tous les corps violemment agités s'échauffent en se choquant l'un contre l'autre, & souvent même assez pour s'enflammer, le feu, en se développant ainsi, prouve qu'il est contenu dans tous les corps; c'est leur choc mutuel qui le met en mouvement & le fait sortir, mais qui ne l'engendre point (*a*). Cet aveu modeste

---

(*a*) *Physices elementa mathematica experimentis confirmata à Guillel. Jacobo s'Gravesande, lib.* 3. *part.* 1. *cap.* 1.

vrai du philosophe Hollandois,
donne que plus de poids au peu
principes lumineux qu'il établit
ce sujet.

Un célèbre écrivain semble en
ir donné une idée plus précise
qu'il dit. . . « La lumière n'est
ie le feu lui-même, lequel brûle
une petite distance, lorsque
s parties sont moins tenues, ou
us rapides, ou plus réunies, &
ui éclaire doucement nos yeux
uand il agit de plus loin, quand
s particules sont plus fines,
oins rapides & moins réunies.
insi une bougie allumée brûle-
oit l'œil qui ne seroit qu'à quel-
ues lignes d'elle, & éclaire l'œil
ui est à quelques pouces. Ainsi
s rayons du soleil épars dans
espace de l'air, illuminent les
bjets, & réunis dans un verre
dent, fondent le plomb & l'or.
Ce feu est dardé en tous sens
u point rayonnant, c'est ce qui
it qu'il est apperçu de tous les
ôtés. Il faut donc toujours le con-

» sidérer comme des lignes partant » d'un centre à la circonférence. » Ainsi tout faisceau, tout amas, » tout trait de rayons venant du » soleil, ou d'un feu quelconque, » doit être considéré comme un cô» ne dont la base est sur notre pru» nelle, & dont la pointe est dans » le feu qui le darde (*a*). »

Cette explication, quoique proposée en termes précis & fort clairs, ne nous donne d'autres développemens de la nature du feu, que ceux qui se font par les sensations: c'est de cette manière seule que la nature se manifeste à nous. Les réflexions que les sensations excitent dans notre esprit, nous conduisent à découvrir certains rapports qu'elles produisent; mais en savons-nous plus sur la véritable essence des choses?

(*a*) *Elémens de la philosophie de Newton mis à portée, &c. par M. de Voltaire, chap.* 1.

La nature du feu & ſes caractè-
es préſentent donc la queſtion la
lus obſcure que la phyſique ait
réſoudre. On n'oſe pas même
ire que perſonne y ait encore ré-
ondu d'une manière ſatisfaiſante.
Nous n'entreprendrons pas d'aller
lus loin. Mais comme le feu eſt
'agent principal dans la formation
les météores dont nous avons par-
é, nous avons penſé qu'il ſeroit
tile de dire ici quelque choſe de
es phénomènes les plus ordinaires
& les plus connus, de la manière
lont il ſe préſente dans les diffé-
ens uſages auxquels on l'employe;
leſquels il eſt poſſible de tirer,
vec les plus habiles phyſiciens, des
onjectures qui peuvent indiquer
es moyens de réſoudre cette gran-
le queſtion.

On s'accorde en général à re-
onnoître dans le feu quatre carac-
ères principaux : la lumière, la
aréfaction, la chaleur, & le mou-
ement propre ou inteſtin. Toute
umière annonce la préſence du feu

ou son existence, quoiqu'elle ne soit accompagnée d'aucune chaleur sensible : ainsi la lumière de la lune peut être comptée parmi les effets du feu, quoique ses rayons rassemblés au foyer d'un miroir ardent acquièrent un grand éclat, mais sans le moindre sentiment de chaleur. Cette opinion a souffert jusqu'à présent des difficultés; & on a cru avoir raison de douter que la lumière de la lune fût un feu réel, quoiqu'elle ne soit qu'une émanation ou une réflexion de la lumière du soleil, qui éclaire & échauffe en même tems. On a cru avoir raison de dire que la lumière du soleil & sa chaleur avoient des causes différentes; ce qui paroît prouvé par une multitude d'observations faites dans ces derniers tems, par lesquelles il est constant que les émanations du fluide ignée terrestre sont une cause plus réelle de chaleur, que les rayons lumineux du soleil; puisque sur le sommet des plus hautes montagnes de l'uni-

vers, où les corps reçoivent immédiatement l'impreſſion des rayons ſolaires, non-ſeulement ils n'en ſont point échauffés, mais même l'air y eſt ſi froid que l'on ne pourroit y vivre, quand même il ſeroit auſſi propre à la reſpiration, que celui des régions les plus baſſes de la terre.

On aura de la peine à ſe faire à cette idée, parce que dans l'état ordinaire des choſes, la ſenſation de la lumière du ſoleil eſt preſque toujours unie avec celle de la chaleur, & que l'on croit que l'une & l'autre ſont un ſeul & même effet du feu élémentaire ; mais nous avons rapporté tant d'obſervations & d'expériences dans la théorie générale de l'air qui prouvent le contraire, qu'il n'eſt pas poſſible de ne pas ſéparer le principe de la chaleur d'avec celui de la lumière.

Si l'on veut cependant que la cauſe de la chaleur & de la lumière ſoit la même, il faut au moins la ſoumettre à des modifi-

cations, qui en changent totalement les effets. Ces modifications doivent être rapportées à la différence des mouvemens. La lumière en suppose un en ligne droite, car dès qu'il y a confusion dans les rayons qui viennent frapper la rétine, on ne voit plus rien : la chaleur au contraire est la suite d'un mouvement varié par des directions opposées dans une multitude de sens. On ne doit pas la concevoir autrement, sur-tout si on ne perd pas de vue les substances insensibles qui, flottant dans l'atmosphère, réfléchissent en tout sens les rayons du soleil, & en redoublent l'activité.

Il est vrai que l'on a peine à ne pas considérer la lumière & la chaleur comme deux modifications de la matière fort analogues entr'elles, à s'en rapporter aux sensations qu'elles font naître ordinairement. Quelques philosophes ne font même pas difficulté d'affirmer que jamais il n'y a de chaleur sans quelque lumière, ni de lumière sans

quelque chaleur ; & ils n'admettent qu'une ſeule & même cauſe de l'une & de l'autre, l'action du ſoleil. S'il y a des cas, diſent-ils, où ces deux êtres ne coexiſtent pas dans le même lieu, c'eſt nier l'exiſtence d'une choſe par la ſeule raiſon que l'on ne l'apperçoit pas ; & un argument de cette nature ne prouve rien. Le peuple, ſelon eux, a des idées groſſières & trop bornées ſur le feu ; il n'en ſuppoſe que lorſqu'il tombe ſous ſes ſens : la chaleur qu'il éprouve alors n'eſt cependant qu'un éther embarraſſé de mille particules hétérogènes : c'eſt le feu le plus groſſier. Sans doute que ces philoſophes n'ont pour objet que la cauſe de la chaleur répandue dans l'atmoſphère ; ils font abſtraction de celle qui ſe fait ſentir ſi vivement dans les profondeurs de la terre, & qui n'a rien de commun avec l'action du ſoleil ; mais au moins ils ſont obligés de convenir que l'activité de cette chaleur groſſière qu'ils admettent, eſt redoublée par les

moyens les plus propres à nous la faire sentir ; ce qui nous approchera davantage de la connoissance des causes du feu & de la chaleur qu'il produit.

Ainsi, l'éther ou le fluide subtil sera le principe du mouvement & de la lumière ; mais le phlogistique répandu dans toute la matière sera la vraie cause de l'existence du feu & de la sensation de la chaleur. On pourra placer sa source dans toute l'étendue du globe, d'où le fluide subtil répandu dans tout l'univers, où il entretient le mouvement, le tire pour le disperser dans l'atmosphère, au moins jusqu'à la hauteur où l'air est respirable. Ce phlogistique est plus abondant près de sa source que lorsqu'il en est éloigné : c'est pour cela que la sensation de la chaleur est si vive aux environs de Lima, tandis qu'à mesure que l'on quitte les bords de la mer, pour s'avancer dans les montagnes de la Cordillière, on sent le froid s'augmenter par degrés, &

devenir

devenir enfin mortel, ſans que pour cela la quantité de lumière diminue; au contraire elle n'eſt que plus pure & plus pénétrante. Le mouvement général y éprouve beaucoup moins d'obſtacles que dans les régions inférieures, il doit y être plus direct; mais le phlogiſtique ou n'y exiſte plus, ou n'y conſerve plus d'action, & dès-lors il n'y a plus de feu proprement dit.

Si cette manière de concevoir le feu, ſa cauſe & ſon action, n'eſt pas la plus conforme aux loix de la nature, au moins c'eſt la plus intelligible, & la plus éloignée d'une métaphyſique ſubtiliſée, dont le propre n'eſt que de répandre de l'obſcurité ſur les effets de la nature les plus ordinaires, qu'il ſeroit peut-être plus aiſé de concevoir, ſans l'appareil ſcientifique dont on les enveloppe. C'eſt ce que produiſent le plus ſouvent ces hypothèſes, dans l'expoſition deſquelles on ne croit devoir employer que les termes les plus généraux,

& dès-lors les moins propres à être entendus, parce qu'il eſt rare qu'ils puiſſent ſervir à une explication préciſe des phénomènes particuliers, dont la connoiſſance conduit à la découverte du premier principe.

Quand donc les cauſes de la lumière & celles de la chaleur ſe trouvent réunies dans la même direction, alors elles agiſſent de manière à faire illuſion, & à perſuader qu'elles n'exiſtent pas l'une ſans l'autre : ainſi nous avons peine à ſéparer l'idée de la lumière du ſoleil de celle de la chaleur, quoique ce ſoient deux effets très-différens. Nous en pourrions tirer la preuve de la lumière du ſoleil & de celle de la lune. La différence qui eſt entre les ſenſations qu'elles excitent, eſt ſans doute occaſionnée de ce que nous avons directement les rayons du ſoleil, quand ils viennent de cet aſtre juſqu'à nous: leur mouvement alors a toute ſa force, & il eſt aſſez actif pour développer le phlogiſtique répandu

ans la maſſe de l'air, & lui aſſu-
ɜr tout ſon effet. Plus les rayons
u ſoleil ſont perpendiculaires,
lus leur action eſt ſenſible. De-là
. différence de la chaleur dans les
.iſons de l'année, les émanations
u fluide ignée terreſtre étant ſup-
ɔſées les mêmes dans chaque ſai-
n; car ſi elles ſont tout-à-fait in-
ɜrceptées, ſi elles ne ſont pas rem-
.acées par des vapeurs & des ex-
alaiſons capables de quelques-uns
e leurs effets, alors il n'y a plus
e ſenſation de chaleur.

La lune ne nous tranſmet les
ıyons du ſoleil que par réflexion,
ɔrès qu'ils ont traverſé deux fois
n atmoſphère, que l'on croit froi-
e & fort denſe, & qu'ils ont en-
ıite ſurmonté les obſtacles que leur
ɔpoſent les vapeurs abondantes
ɔnt notre atmoſphère eſt rem-
lie, ſur-tout lorſque la lune nous
:laire de ſes feux tranquilles:
ɔſtacles qui anéantiſſent preſque
ut-à-fait le mouvement que les
.yons du ſoleil ont dans leur ori-

gine, & qui ne sont plus capables de produire aucune chaleur sensible. Ne pourroit-on pas les comparer à un fleuve qui coule impétueusement de sa source jusqu'à la digue sur laquelle il vient se briser, & qui, trouvant ensuite une surface plane embarrassée de petits corps fort légers, mais suffisans pour retarder son mouvement de réflexion, se répand au large, & ne conserve plus rien de sa première impétuosité? Il devient stagnant & indifférent à toute direction, à moins que quelque force nouvelle ne lui en imprime une, & ne le fasse couler en quelque sens. C'est cette force nouvelle que l'on n'a encore pu donner aux rayons réfléchis de la lune. En vain on les a rassemblés au foyer des miroirs ardens les plus actifs, jusqu'à présent ils y ont toujours conservé leur lumière douce & innocente, & on les a trouvé tout-à-fait incapables d'aucune action marquée. Mais l'art est-il au période de sa perfection? ne peut-il rien

ıventer de nouveau ? ne paroîtra-
il pas quelque génie capable d'i-
ıaginer & de composer un miroir
:dent assez parfait, pour rétablir
. lumière de la lune dans ses droits
aturels, & prouver par la chaleur
es rayons qui en sont réfléchis,
u'ils viennent directement du so-
:il, quoique fatigués par la longue
oute & les détours qu'ils ont faits ?
Cette découverte est dans la classe
es choses possibles, voilà tout ce
ue l'on en peut dire. Ceux qui
rétendent que la lumière n'existe
as sans chaleur, y trouveroient
ne nouvelle preuve de leur opi-
ion. Ils l'appuient encore sur ce
ue dans le tems des éclipses, la
haleur qui se faisoit sentir aupa-
avant, est tout-à-coup interrom-
ue : mais n'est-ce pas plutôt parce
ue le mouvement de l'air n'est
lus le même, & que les rayons du
oleil n'agissent plus sur les causes de
chaleur répandues dans notre at-
mosphère. Car il faut nécessaire-
ment les y reconnoître, elles y exis

tent, mais leur développement semble attaché au mouvement qu'y établissent les rayons du soleil. Ce mouvement est quelquefois remplacé par les émanations abondantes du phlogistique qui s'élève du sein de la terre : de-là vient que la sensation de la chaleur est plus forte dans certaines nuits de l'été que pendant que le soleil brilloit sur l'horison de tout son éclat. Alors un mouvement est remplacé par un autre, le fluide ignée terrestre agit jusqu'à une certaine hauteur de l'atmosphère, & y conserve une chaleur qui ne diminue pour quelques instans, que lorsque la terre s'est refroidie, ce qui n'arrive que peu de tems avant que le soleil reparoisse de nouveau. C'est une plus grande quantité de ce fluide qui occasionne des températures locales, dont la douceur étonne, tandis que par tout ailleurs un foid rigoureux se fait sentir. Au mois de décembre 1762, & au mois de janvier 1763, il ne fit ni froid ni gelée,

dans les Sables d'Olonne ni six lieues à la ronde, pendant que le froid étoit très-vif ailleurs (*a*); quelle put être la cause de la température extraordinaire de ce petit canton, sinon une plus grande émanation du fluide ignée terrestre excitée par l'état actuel du sol, & une fermentation plus vive qui se trouvoit dès-lors dans l'intérieur du globe, immédiatement au-dessous de ce pays.

Tous les corps, très-peu exceptés, acquirent par l'action du feu une expansion de leur substance en toute dimension; & jusqu'à une certaine étendue. Durs, mous, fluides, légers ou pesants, tous sont susceptibles de raréfaction: on en a la preuve dans une barre de fer qui s'allonge pendant l'été & qui se raccourcit pendant l'hiver. Cependant il est hors de doute que

(*a*) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.* 1763.

les corps fluides sont susceptibles d'une plus grande raréfaction que les corps durs; quoique le feu agisse sur ceux-ci au point de les dissoudre; mais l'action du feu cessant, ces mêmes corps se condensent, leurs molécules intégrantes se rapprochent, ils reprennent leurs premières qualités. Tous les corps se raréfient & se dilatent en été, ils se contractent & se resserrent en hiver. Mais le feu n'agit pas d'une manière égale sur tous les corps, il fond les uns & les amollit, il communique aux autres de la roideur & de la dureté; c'est ainsi qu'il modifie les os, les bois, la terre détrempée, les craies & les autres corps mixtes semblables. Pour se faire une idée de ces modifications différentes qui résultent de l'action du feu, il faut le considérer, ou dans l'état de nature, ou dirigé par l'art. Nous n'avons rien à dire sur la première manière, dont il est rare que nous soyons à portée de suivre les grandes opé-

tations : à l'ordinaire la matière du feu qui pénètre librement, tranquillement & en petite quantité les métaux, & les autres mixtes solides n'y produit pas des modifications dont ils puissent être altérés; ceux qui lui font moins de résistance, qui sont plus sensibles à son action entrent dans une sorte de fermentation, qui séparent les matières différentes dont ils sont composés, les unes se dissipent par l'évaporation, les autres se réunissent & se rapprochent. Mais si l'art rassemble dans un petit espace une quantité de cette matière ignée qui soit dans une grande agitation, & se porte avec vivacité dans les pores & sur toute la substance d'un corps solide; il parviendra à la décomposer, ou par la fonte, ou par la calcination; c'est ce qui arrive dans nos foyers, dans les fournaises, ou par les rayons du soleil rassemblés au miroir ardent. Alors la matière ignée ressemble à un fleuve débordé qui renverse & entraîne le pont

ſous lequel il paſſoit dans ſon état naturel.

La matière du feu vivement agitée, comme tout autre fluide dont le mouvement eſt accéléré emporte avec elle, & pouſſe dans la tiſſure des corps, des fluides plus groſſiers qu'elle, qui contribuent à leur diſſolution. Telles ſont les matières ſulfureuſes & nitreuſes du feu de nos foyers & de nos fournaiſes; tels ſont les ſels & les autres mélanges dont on charge les ſubſtances qu'on veut fondre: rarement la matière du feu, telle que nous pouvons l'obſerver, eſt pure, & peut-être par ſa nature comprend-t-elle pluſieurs autres matières de différens degrés de ſubtilité. Cet ordre de compoſition eſt aſſez naturel à tous les corps: ils renferment tous des parties ſubtiles qui nous ſont inſenſibles, & qui, pour cela, n'ont pas moins d'activité. Ce ſont même les premiers matériaux qui entrent dans leur organiſation, & deſquels dépen-

dent les ſecondes qualités, & la plupart des opérations naturelles. Nous ſommes obligés, faute de les connoître, de reſter dans l'ignorance de ce que nous voudrions ſavoir à leur ſujet, nous étant impoſſible de former aucun jugement certain, parce que nous n'avons aucune idée préciſe & diſtincte de ces premiers corſpucules. S'il nous étoit poſſible d'amener à la portée de nos ſens ces molécules élémentaires ſi déliées & ſi ſubtiles, qui ſont les parties actives de la matière, nous diſtinguerions leurs opérations méchaniques avec une facilité qu'il ſeroit aiſé d'acquérir par l'uſage. Mais le défaut de nos ſens, ne nous laiſſe que des conjectures fondées ſur des idées, dont il eſt probable que la plupart ſont fauſſes, & nous ne pouvons être aſſurés d'aucune choſe ſur leur ſujet, que de ce que nous en apprenons par des expériences qui ne réuſſiſſent pas toujours, & qui ſouvent ſe contrarient les unes les autres.

Cependant l'action de cette matière toute invisible qu'elle l'est nous indique au moins par comparaison quelques-unes de ses qualités. Il paroît certain par exemple que la matière du feu que l'on enferme dans une lame de verre, en la jettant dans l'eau froide, & qui la brise ensuite, est d'une nature plus grossière que la matière subtile ordinaire, qu'elle tient beaucoup des sels & des soufres de la fournaise où le verre a été fondu, puisque la croûte du verre condensée par l'eau froide, suffit pour lui fermer le passage, tandis qu'elle le donne à la matière lumineuse comme les autres verres. Or il est probable que ces matières ainsi renfermées, & capables d'une si grande raréfaction non-seulement conservent leur mouvement propre & intestin qui les tient constamment dans une disposition prochaine à s'étendre avec un effort proportionné à la résistance qu'elles éprouvent, mais qu'elles doivent être encore se-

condées par un agent extérieur, qui leur donne un nouveau degré d'action, & détermine le fluide subtil dont elles sont pénétrées, à faciliter leur développement.

La chaleur, cette propriété si essentielle du feu, que l'on ne l'en conçoit jamais séparé, est le moyen que l'on a pris dans tous les tems pour en connoître la nature. Les Péripatéticiens définissoient le feu ou le principe de la chaleur, un élément chaud & sec. Cette définition soutenue des qualités occultes qu'ils supposoient par-tout, & qui leur servoient à tout expliquer, pouvoit satisfaire les philosophes anciens, & peut-être leur persuader qu'elle leur donnoit une idée suffisante du feu & de la chaleur qui est le plus sensible de ses attributs; mais très-certainement elle ne leur aprenoit rien sur sa nature.

Epicure fonda une nouvelle école & se fit honneur de suivre les découvertes de Démocrite, peut-être le plus habile des philosophes de

l'antiquité, parce qu'il joignit conſtamment l'obſervation au raiſonnement; auſſi ſes ſectateurs s'expliquèrent-ils d'une manière ſi intelligible, qu'ils parurent avoir ſaiſi le point de la difficulté. La chaleur, diſoient-ils, eſt moins un accident du feu que ſa puiſſance eſſentielle, que l'on ne peut point en diſtinguer réellement. L'eſprit ſeul peut imaginer quelque diſtinction entre la chaleur & le feu. Le feu eſt composé de petits corpuſcules ronds & très-mobiles, qui étant mus avec la plus grande célérité que l'on puiſſe imaginer, que l'on a même peine à concevoir, portés également en toute direction, non ſeulement ſont capables de pénétrer, d'agiter & de décompoſer les corps ſoumis à leur action immédiate, mais quoiqu'éloignés, ils peuvent encore imprimer la ſenſation de la chaleur & de la lumière ſur les fibrilles nerveuſes qu'elles affectent par une vibration vive & non interrompue.

La chaleur ne feroit donc, felon eux, que cette fubftance volatile du feu divifée en atomes infenfibles, qui fortent continuellement de la matière qui lui fert d'aliment; de forte que non-feulement elle échauffe les corps qui font à portée d'éprouver fon action, mais s'ils font combuftibles, cette feule chaleur fans feu apparent peut, par la continuité de fon action, communiquer aux corps inflammables affez de mouvement pour qu'ils s'allument, & qu'il en forte des flammes : c'eft-à-dire que la chaleur agiffant fur le fluide fubtil répandu dans les interftices des pores de ces corps, en augmente tellement l'activité, qu'en fe développant, il en divife les parties élémentaires de manière qu'il leur ôte tout moyen de fe réunir.

Cette action fourde & violente d'un feu caché n'eft jamais plus remarquable que dans les incendies qui naiffent des corps frappés de la foudre, quelque tems après fa chûte,

& lorsque l'on pense qu'il n'y a plus de danger à en craindre. Cependant comme elle est très-propre à les pénétrer d'un phlogistique extraordinaire, s'il vient à se développer, le feu qui en résulte cause d'autant plus de ravages, que les corps qu'il dévore sont en quelque sorte décomposés avant qu'il fasse éruption. Nous en avons rapporté quelques exemples en parlant des effets de la foudre. Nous ajouterons ici que ceux de cette espèce ne sont jamais plus terribles que lorqu'ils se manifestent dans des vaisseaux qui se trouvent en pleine mer. C'est ce qui arriva le 19 septembre 1766, à la frégate *la Modeste* ; le tonnerre étant tombé dessus, presque tout l'équipage fut renversé, personne cependant ne fut tué, & on en fut quitte pour deux chevaux qui étoient à bord. Le vaisseau fut exactement visité, & on ne trouva aucune trace de feu ; cependant quelque tems après, une odeur de soufre & une affreuse fumée, an-

noncèrent un incendie qu'il ne fut pas possible d'éteindre, & qui consuma en peu de tems tout le bâtiment. Dans ce triste évènement, de même que dans les autres incendies occasionnés par le tonnerre, un feu caché, couvé pour ainsi dire dans l'intérieur des bâtimens, s'étend ensuite avec d'autant plus de promptitude qu'il avoit été plus long-tems retenu. C'est peut-être la raison pour laquelle les incendies causés par la foudre sont presque toujours irrémédiables, le feu y étant déja contenu & comme allumé dans tout l'intérieur des corps combustibles, au lieu que dans les incendies ordinaires, il ne se communique que de proche en proche, & on peut en empêcher la communication.

Dans les incendies ce sont les corpuscules ou effluences sortant du corps enflammé, qui, tant qu'ils sont réunis & renfermés dans la sphère de la flamme, constituent par la continuité de leur mouve-

ment le feu visible proprement dit. Mais quand ils sont désunis & dispersés, qu'ils ne tombent plus sous le sens de la vue, qu'ils ne sont plus sensibles que par la sensation qu'ils donnent aux corps, on leur donne le nom de chaleur; elle est la suite du mouvement qu'ils leurs communiquent, par lequel l'esprit ignée, ou le fluide subtil est développé dans ces corps, & rend la sensibilité aux parties, desquelles la rigueur du froid sembloit l'avoir exclue. C'est ainsi que Gassendi, d'après les idées prises dans les écrivains de l'école d'Epicure, a expliqué plutôt les apparences du feu & de la chaleur que leur nature. Cependant on n'avoit encore rien dit à ce sujet de plus satisfaisant; & même tout ce que l'on a avancé depuis, n'est qu'un développement plus avantageux de ces mêmes idées, facilité par une foule d'observations & d'expériences.

Descartes, dans sa division des élémens, trouva une explication

du feu plus mystérieuse qu'intelligible. Ses disciples ont senti cet inconvénient, & laissant à part la grande hypothèse de leur maître sur le partage de la matière dans la formation du globe, ils ont cherché à mettre sa doctrine plus à la portée de tous les esprits.

Le feu, selon eux, est un corps mixte, fluide au plus grand degré. C'est un corps, son étendue le prouve: c'est un mixte, il n'est qu'une composition naturelle, un mélange des autres élémens que l'on distingue par les différentes qualités du feu. Le premier, par son éclat & sa lumière; le second, par sa transparence, & le troisième par sa densité. C'est le plus fluide de tous les mixtes, ses parties sont très-atténuées, & se répandant par un mouvement très-prompt, il pénètre tous les autres corps, non-seulement ceux qui sont liquides & mous, mais les plus solides & les plus durs: il enflamme les uns, il brise les autres; il les fond, il les

raréfie, il les atténue en vapeurs subtiles & insensibles. Ainsi il fond les cailloux les plus durs & les vitrifie, il réunit les parties divisées des minéraux, & de dures & cassantes qu'elles étoient, il les rend souples & ductiles. A peine reste-t-il d'un grand amas de bois enflammé une petite quantité de cendres, qui en sont la partie saline & non volatile. Les huiles s'enflamment & se consument en entier, l'eau s'exhale en vapeurs. A la vue de tous ces prodiges, il ne faut pas être étonné que quelques peuples de l'antiquité aient regardé le feu comme une bête vorace & insatiable, qui ne se soutient & ne se reproduit que par la destruction de tous les corps qu'il approche & qu'il détruit: il n'existe jamais avec autant d'avantage que lorsqu'il fait le plus de désordres. C'est alors que du sein de la destruction même on a vu quelquefois sortir des mixtes admirables, dont le feu réunit la matière en dévorant tous les obsta-

cles qui en divisoient les parties. On peut citer en exemple le fait suivant.

A deux lieues de Segna, petite ville fortifiée de la Croatie, des pâtres rassemblés, en 1761, près d'une montagne couverte de bois, firent un grand feu de grosses branches d'arbres qu'ils avoient abattues pour se chauffer. Le vent étoit nord & très-violent; la flamme fut poussée sur de vieux chênes qui s'embrasèrent à l'instant, & l'incendie se communiquant de proche en proche, la forêt qui contenoit plus de dix mille arpens, ne forma en moins d'une heure qu'un vaste bucher. Dès que le feu eut gagné le bois, un grand nombre de sangliers & de loups, dont quelques-uns étoient d'une grosseur monstrueuse, s'élancèrent de leurs retraites en jettant des hurlemens effroyables. Peu de tems après la montagne s'entr'ouvrit avec un fracas épouvantable : l'ouverture étoit d'environ quinze pieds de profondeur

ſur dix de diamètre. Il en ſortit avec impétuoſité une matière liquide & brûlante, qui, ſe durciſſant à meſure qu'elle s'éloignoit de ſa ſource, forma une maſſe de ſept à huit cens quintaux. Cette matière étoit un métal mixte compoſé de cuivre, de fer, d'étain & d'argent. On en conſerve des morceaux, qui ſont, dit-on, de la plus grande beauté (*a*).

Ces effets ne peuvent être produits que par un mouvement auſſi précipité que violent : c'eſt ce mouvement qui donne tant de force à l'action des parties ignées, que ſans lui elles ne produiroient aucune des ſenſations que l'on éprouve de leur part. De leur foyer principal qui eſt le centre de leur mouvement, elles ſe répandent en tout ſens à la circonférence, en haut, en bas, par les côtés ; elles n'ont point de di-

(*a*) *Journ. encyclop. juin* 1770. *tom.* 4. *pag.* 457.

ection déterminée. Car quoique 'on ait pensé sur cette légèreté naurelle du feu, que l'on croit toujours tendre en haut, comme à sa phère naturelle, que l'on place audessus de l'air le plus subtil, c'est une imagination qui vient encore les Péripatéciens. Le feu, suivant es loix générales du mouvement, end directement où il trouve le noins de résistance de la part des orps qui l'environnent. S'il s'élève le préférence à toute autre direcion, ce phénomène n'arrive que ors qu'il trouve dans l'air de la facilité à suivre un courant qui y est déja établi, ou que sa première éruption détermine à se former. Il ne faut pas en aller chercher la preuve plus loin que dans le feu des cheminées : quant aux feux allumés en plein air, on les voit indifférens à toute direction, suivre le mouvement qui domine dans l'atmosphère.

Ce que nous avons déja dit des qualités du feu, peut bien donner

une idée de la cause de la chaleur; mais il faut convenir qu'il reste encore quantité de difficultés à résoudre à ce sujet. Car quoique la chaleur & le feu paroissent étroitement unis ensemble, & que la chaleur ne soit qu'une indication de la présence & de l'action du feu; cependant la chaleur que nous éprouvons en diverses situations, ne suffira jamais pour nous faire porter un jugement assuré, sur la nature du feu, son degré d'action & ses effets.

La chaleur est une qualité relative, dont on ne peut juger que par le témoignage variable & incertain des sensations. Si la main est pénétrée d'un froid violent, ce qui n'est que tiède lui semblera fort chaud; au contraire si elle est très-échauffée, le même corps, à la même température, lui paroîtra froid. Le thermomètre nous apprend que dans les voûtes & les cavités souterraines, la température se conserve la même dans presque toutes les saisons de l'année, cependant

nous

nous y éprouvons des ſenſations toute différentes. L'air nous y paroît chaud en hiver & frais en été. Il en eſt de même de tous les édifices ſolidement conſtruits & exactement fermés, dans leſquels l'air extérieur ne pénètre pas aiſément, & ne peut dès-lors y communiquer les variations de température auxquelles il eſt ſujet. On l'éprouve de la manière la plus ſenſible dans l'égliſe de ſaint Pierre de Rome, quoique ce ſoit le plus vaſte de tous les édifices connus. Ces obſervations & mille autres de ce genre, que l'on pourroit citer, montrent évidemment que la ſenſation de chaleur plus ou moins grande, ne déſigne rien de certain ſur la préſence du feu & ſon activité actuelle, elle tient plutôt à la diſpoſition du corps qu'à la température de l'air, ou à l'action du feu. L'Européen qui arrive au Sénégal ou dans les régions ardentes des Indes orientales & de l'Amérique, commence par être étonné de voir les naturels

du pays & les anciens colons, succomber au poids d'une chaleur qui lui paroît très-supportable; il ne se détermine qu'avec peine aux précautions qu'on lui indique comme nécessaires, pour conserver la santé & même la vie dans ces climats: il faut un certain tems pour que l'air chaud qu'il respire le jette dans un abattement qui lui en fasse sentir la nécessité.

§. XIII.

Nouvelles recherches & explications sur la nature & les qualités du feu.

L'académie des sciences de Paris ne voyant dans tout ce qui avoit été écrit sur le feu, pendant plus d'un siècle, rien qui donnât des notions claires & distinctes sur sa nature, proposa pour le sujet du prix de 1738, *l'explication de la nature du feu.* Le savant Euler de Berlin le remporta. Suivons la marche de cet

habile écrivain, & voyons par quel moyen, il a rendu l'hypothèse de Descartes plus sensible & plus vraisemblable.

Parmi les différens phénomènes du feu, il s'attache principalement à examiner la propriété qu'il a de s'étendre, de se communiquer aux autres corps & de les enflammer. La difficulté de ce phénomène étant d'expliquer pourquoi & comment le feu produit la plus grande quantité de mouvement, sans rien perdre de celui qui lui est propre; il faut trouver une modification de la matière, un état dans lequel une force, en apparence très-petite, peut produire une quantité très-grande d'action & de mouvement.

Nous commencerons d'abord par considérer ces effets du feu dans la poudre à canon, ou la même petite force nécessaire pour enflammer un grain de cette poudre, est suffisante pour causer l'incendie & l'explosion d'une très-grande quantité de cette même matière.

La cause de cette explosion est l'air ou tout autre fluide élastique fortement comprimé dans chaque grain de poudre, qui brisant les particules de la matière qui le resserre, s'échappe avec la plus grande impétuosité. Ainsi la force par laquelle le feu s'étend, se dilate & se multiplie, doit être distinguée, & même séparée de la force propre à la poudre à canon : car dans l'explosion de cette poudre, le feu ne paroît servir qu'à briser les barrières qui tenoient l'air ou le fluide dans un état de compression. Mais il est contraire aux premières loix de la nature, qu'une petite force produise un très-grand effet ; & lorsque l'on en observe de semblables, il est nécessaire que la cause dont ils sont la suite soit renfermée dans la matière même, & cette cause ne peut être que l'élasticité.

Nous pouvons donc concevoir une matière très-subtile, très-élastique, très-propre à produire les effets du feu, que nous appellerons

matière ignée, & nous donnerons le nom de matière combustible à celle qui contient le plus de particules de cette matière ignée ; elle sera d'autant plus combustible qu'elle contiendra sous le même volume, une plus grande quantité de ces particules ignées. De plus, il faut considérer la matière du corps & sa solidité, qui résiste plus ou moins à la force pénétrante, qui tend à le diviser & à le briser ; car de cette condition dépendent les différens degrés de combustibilité de la matière.

On aura donc du feu si une seule particule qui renferme la matière ignée vient à être brisée, parce que toutes les particules de la même espèce se dilateront & se briseront, la matière ignée fera une éruption impétueuse, & l'explosion durera autant qu'il y aura de particules remplies de cette matière ignée à se briser. On conçoit que l'explosion peut être ou simultanée, comme dans une grande quantité de grains de poudre qui

paroissent s'allumer au même instant, ou elle ne se fera que par degré, à mesure que l'action du feu extérieur facilitera le développement de la matière inflammable, renfermé dans les corps; ainsi qu'il arrive au bois qui brûle dans les foyers.

Cette explosion de la matière subtile & élastique est donc ce qu'on appelle le feu. Parmi les forces qui peuvent l'allumer, on doit compter toutes celles qui sont capables de briser les parties des corps remplies de cette matière ignée, dont la première & la plus active est le feu sensible. On peut donc déjà conclure que les substances seules qui renferment des particules ignées & susceptibles d'explosion sont inflammables, & propres à donner au feu une existence sensible. Voilà pourquoi la poudre à canon tient le premier degré parmi les matières inflammables soumises à nos usages; car les conjectures que nous pouvons former sur la génération

les météores ignées nous indiquent qu'il y a d'autres substances qui le sont à un degré bien supérieur, à en juger par la rapidité avec laquelle la flamme se développe & se porte au loin, ainsi qu'on le remarque dans quelques aurores boréales.

Mais si les corps contiennent une matière ignée dont l'explosion ne puisse pas être assez forte, pour causer une prompte division dans leurs parties intégrantes, ou si l'agent extérieur n'a pas assez de force pour occasionner la dissolution des parties qui renferment la matière ignée, alors le feu intérieur pourra avoir quelqu'action sur la matière qui le retient, & lui communiquer quelque mouvement: il en naîtra une chaleur sensible, produite par le mouvement intestin des particules ignées, ainsi qu'il arrive dans le frottement de deux corps durs l'un contre l'autre, qui n'est suivi d'aucune éruption. Cette chaleur diffère du feu proprement dit, en ce qu'il est une suite du

mouvement de ces mêmes particules ignées, avec explosion.

Delà on peut rendre raison pourquoi le feu s'éteint, si on le couvre d'une matière qui n'est pas combustible : elle enveloppe les particules ignées du corps ardent, & se mêle avec elles de manière que leur force d'explosion agissant sur cette matière, s'use sans produire aucun effet. Le mouvement se concentre d'abord & cesse enfin par l'opposition constante d'un obstacle qu'il ne peut vaincre. Il n'y a plus d'explosion dans le corps inflammable, & dès-lors plus de feu au moins apparent; parce que si les parties intérieures du corps qui brûle ne font pas autant de résistance au développement de la matière ignée qu'elles contiennent, qu'elle en trouve dans l'obstacle extérieur qu'on lui oppose, alors il s'y entretient un incendie sourd, qui détruit entièrement le corps dans lequel il se fait, sans qu'il paroisse au dehors aucune marque

e feu. C'eſt ce qui arrive ſouvent
ans les bois ſecs d'une épaiſſeur
onſidérable : le feu les pénètre &
es conſume à leur centre, ſans
xploſion extérieure, la ſeule humi-
ité de l'air, ou l'oppoſition d'une
ubſtance un peu moins inflamma-
le, ont ſuffi pour le concentrer.

Il faut donc que la matière avec
quelle on veut éteindre le feu,
uiſſe ſe mêler avec la matière ar-
ente & s'y attacher, car ſi elle
e pénètre pas en quelque ſorte le
orps enflammé, ſi au moins elle
e l'enveloppe pas, elle n'eſt plus
apable d'arrêter les progrès de
incendie. Ainſi nous voyons que
eau jettée ſur l'huile allumée, ne
éteint pas, à moins qu'elle ne
oit en aſſez grand volume pour
ouvrir tout-à-fait l'huile ardente
& arrêter tout-d'un-coup le déve-
oppement du fluide igné en mou-
ement, parce que l'huile de mê-
ne que les autres ſubſtances graſ-
ſes & inflammables, ne peut pas
s'unir avec l'eau. C'eſt ainſi que le

soufre plongé dans les nuées les plus humides, ne laisse pas de s'y allumer, quand il est exalté à un certain point & qu'il peut se développer; s'il fait éruption par quelque côté ouvert des nuées, on voit briller les éclairs, s'il les brise, la foudre en sort : si l'humidité est trop forte, si la nuée trop épaisse résiste à ses efforts, il s'éteint avec une détonation dont le bruit est proportionné à sa quantité, & à l'étendue de la nuée sur laquelle il agit.

Le feu s'éteint donc d'autant plus promptement que les substances non combustibles qui l'enveloppent sont plus denses; parce que sa force d'explosion est enfin réduite à l'état d'inertie par la densité & le poids de ces substances sur lesquelles elle se consume en efforts inutiles. Par la raison contraire, l'air, quoique de sa nature il ne soit pas inflammable, n'est cependant pas propre, à cause de sa grande ténuité, à éteindre le feu,

moins qu'il n'agiſſe avec une im-
étuoſité très-grande, & à raiſon
e tout ſon poids, parce qu'alors
on action devient égale à celle des
orps les plus péſants & les plus
enſes. L'air même eſt néceſſaire
our la conſervation du feu; une
handelle s'éteint ſous le récipient
e la machine pneumatique, dès
u'on a pompé l'air, parce que ſa
amme n'eſt entretenue que par les
articules ardentes de la cire ou
u ſuif, que l'air raſſemble & re-
ient également autour de la mè-
he, où eſt le centre de la cha-
eur & de l'éruption; on les voit
omprimées par l'air extérieur ſe
éunir & monter à la flamme qu'el-
es nourriſſent. Ces mêmes particu-
es fondues par la chaleur, & n'é-
ant plus comprimées par le poids
de l'air ambiant, ſe diſſipent de
tous les côtés, & la ſubſtance man-
que à la flamme qui meurt. L'air
agiſſant trop vivement ſur la chan-
delle, l'éteint par un effet con-
traire : Il emporte les parties phlo-

giſtiques & les empêche de ſe raſſembler autour de la mèche, où il les comprime tellement qu'elles ne peuvent plus conſerver le degré de ſolution qui leur eſt néceſſaire pour fournir au feu un aliment qui le conſerve.

Ainſi l'on conçoit que l'air néceſſaire à la conſervation du feu, ne doit être ni trop denſe, ni trop rare, il ne lui eſt jamais plus favorable que lorſqu'il eſt ſec & calme. C'eſt pourquoi ſi, lorſque le feu s'allume dans une cheminée, on bouche l'ouverture inférieure avec de la paille mouillée, ou quelqu'autre matière qui empêche la fumée de ſortir & l'air de pénétrer par le bas, la flamme eſt étouffée aſſez promptement, parce que l'épaiſſeur de la fumée & le poids de l'air ſupérieur, ôtent à l'air renfermé dans la cheminée toute ſon élaſticité, & il agit alors ſur le feu à la manière des corps les plus denſes.

§. XIV.

Fluidité du feu. Flamme & fumée.

De tout ce que nous avons dit usqu'à présent sur la nature & les propriétés du feu, il résulte qu'il est un fluide : plusieurs des qualités les autres fluides lui conviennent, elles que la mobilité des parties & leur ténuité, mais d'un manière qui lui est propre. Car ce que le eu a de plus remarquable, c'est qu'il communique ces mêmes qualités à la plupart des corps sur lesquels il agit, au point qu'il se les assimile au moins en apparence, & qu'après quelque tems, ils ne font plus avec lui qu'un même corps. Il donne sa mobilité à toutes leurs parties, & il les atténue assez pour qu'elles ne conservent plus rien de leur première forme. Dans cette opération le feu extérieur & sensible ne fait que développer une au-

tre matière ignée, invisible, répandue dans les pores de toutes les substances inflammables, qui y restoit dans un repos forcé; mais secondée par l'action du feu extérieur, cette matière subtile se raréfie assez pour briser les parties solides des corps qui la comprimoient. Elle s'en dégage en les divisant, & devient un nouvel accroissement au feu, dont elle augmente la force & le volume: elle accélère par ce méchanisme la destruction du corps d'où elle est sortie qui renferme encore d'autres parties d'une matière semblable. Plus le corps inflammable fait de résistance à sa décomposition, plus l'action du feu est vive; elle n'est quelquefois qu'une suite d'explosions. En d'autres circonstances cette matière trouve si peu de résistance, qu'elle sort à la plus légère impulsion du feu extérieur. Ce sont ces dispositions différentes qui rendent les corps plus ou moins combustibles: mais d'ordinaire de cet état

de diſſolution & de mouvement, il réſulte une augmentation de feu ou de flamme, que l'on peut regarder comme une multitude de petits traits de feu ſi rapprochés qu'ils ne paroiſſent former qu'une ſeule maſſe d'un fluide très-agité. On doit donc conſidérer les corps combuſtibles, comme formés de pluſieurs couches de matière, que le feu doit enlever les unes après les autres, & dont chacune eſt compoſée d'une infinité de points ou de particules fort déliées, qui lorſqu'elles ſe diſſolvent, s'élèvent en petits traits de feu ſi preſſés entr'eux qu'ils ne forment plus qu'une flamme, qui ſe ſoutient autant que dure le développement des parties d'où elle tire ſon origine. Elle ceſſe dès qu'il ne s'en trouve plus ſur leſquelles le feu agiſſe, ou lorſque ſon mouvement eſt arrêté par quelqu'autre corps non inflammable, d'où s'enſuit l'anéantiſſement de la flamme, & la deſtruction du feu ſenſible.

Pour l'entretien & la conservation de tout fluide considéré dans son état de mouvement, il faut, 1°. Eloigner tout ce qui peut faire obstacle à son cours. 2°. Qu'à mesure qu'une partie du fluide s'écoule, une partie nouvelle succède sans interruption à l'entretien : c'est ainsi que les fleuves coulent; c'est par la même méchanique que le feu se conserve. Il faut en éloigner tout corps trop dense qui pourroit empêcher le développement & le mouvement de la matière ignée; il faut lui fournir d'autres matières inflammables, qui remplacent successivement & sans interruption les parties des autres corps dissous, consumés & dissipés par l'action du feu. Car le feu n'étant sensible que par le mouvement des parties ignées, & ce mouvement ne pouvant être continué que par la succession de ces parties, il est nécessaire pour l'entretien du feu, qu'une partie qui a communiqué son mouvement à l'air ambiant &

ıi s'évapore ensuite dans une fu-
ée insensible, soit remplacée par
ıe partie qui agisse de même,
ainsi successivement, tant que
matière inflammable peut four-
r de l'aliment au feu.
Remarquons encore qu'il y a une
fférence essentielle entre le feu
les autres fluides. Ceux-ci pres-
nt également les corps qui les
ıvironnent, & tendent toujours
se mettre de niveau : il n'en est
ıs de même du feu, ce qui vient
: sa grande mobilité & de son
:u de pesanteur spécifique, res-
ectivement aux autres fluides dont
est environné. L'air par sa pres-
on le rassemble toujours à un cen-
:e commun, où son activité répond
la quantité des alimens qu'il
:ouve. Ce centre change suivant
action de l'air, & le mouvement
ui y domine. Ainsi nous voyons
ans les incendies l'action des flam-
ıes suivre la direction des vents,
: secondée par ces agens forts &
uissans, attaquer & détruire les

édifices les plus solides, t:
qu'elles se sont éloignées d'a
matières très-combustibles, qu
auroient du dévorer d'abor
elles se fussent étendues libre
sur tous les corps voisins des
où l'incendie s'étoit allumé.

La flamme n'est donc com
que d'une matière subtile &
tique dont l'explosion prod
feu sensible, c'est-à-dire que
un assemblage de petites étin
semblables à celle de l'électr
qui, en se développant, se r
sent & donnent une flamme
ou moins active, relativemen
matières d'où elles sortent
degré de chaleur qui les di
& en exprimé tout le fluide
& élastique. Mais parce que l
me a une figure déterminé
occupe un espace marqué aut
foyer d'où elle s'élève, il est
saire qu'un autre fluide éla
répandu par-tout, contient
son action, l'expansion indéfi
la matière subtile ignée, &

ɜrre dans un eſpace donné. Ce uide élaſtique ne peut être que air. D'abord il eſt repouſſé par explosion de la matière ignée qui empare d'autant d'eſpace qu'il lui n faut pour s'étendre, juſqu'à ce ue par ſa réaction, l'air ſe ſoit nis en équilibre avec la matière gnée, ainſi l'eſpace occupé dans 'air par la matière ſubtile ignée era la flamme. Ne peut-on pas dire ue cette explication, ſemblable à a flamme qu'elle peint, eſt plus rillante qu'intelligible? Elle nous lonne une idée de ſon apparence, nais elle n'explique pas ſa génération. Voyons s'il eſt poſſible d'y uppléer.

D'après les obſervations que l'on ſt à portée de faire ſur la flamme, de quelque ſubſtance qu'elle orte, ne peut-on pas dire qu'elle ſt une fumée ardente & fort raéfiée, qui prend ſa direction en aut par la preſſion de l'air qui 'environne de tous les côtés? On onçoit que les molécules ignées,

invisibles, tant qu'elles sont renfermées dans le fluide épais ou fumée, venant à se rapprocher, se dilatent, se raréfient & prennent un mouvement très-accéléré; c'est en cela que consiste l'incendie ou le développement des particules de feu dont la réunion forme la flamme. Cependant comme la matière combustible ne l'est pas quant à sa substance entière, & que la fumée charie dans son cours quantité de parties acqueuses & terreuses, qui de leur nature ne sont pas inflammables, il faut que ses parties ou soient extrêmement raréfiées, ou au moins soient divisées en particules insensibles qui suivent le mouvement progressif que leur donne la flamme. Les plus pesantes & les moins divisées, retombent entraînées par leur propre poids & restent au fond du foyer. Ce sont les cendres, résidu terreux ou poussiere chargées de plus ou moins de sels que déposent les substances végétales, animales, ou

ninérales, consumées par le feu m calcinées.

Ainsi dès que toutes les parties le la matière inflammable ont acquis le degré de mouvement néessaire pour le développement des nolécules ignées qu'elles contiennent, elles font éruption, se rassemblent avec bruit, & la flamme paroît. L'éther ou le fluide subtil loit être regardé comme le moyen rincipal de cette éruption contiuée, il pénètre plus aisément les ores des substances immédiatement destinées à entretenir le feu, k. détermine, toutes les particues ignées qui y sont contenues, à uivre le courant que la flamme s'est tabli au milieu de l'air qui la soutient dans la direction qu'elle a de as en haut.

La flamme plus active que la umée dans la dissolution de la maière qui l'entretient, en sépare eaucoup plus vîte toutes les paries, qui par conséquent devroient ccuper dans cet état de dissolu-

tion très-prompte, plus d'espace qu'elles n'en occupent par une dissolution plus lente & qui ne se fait que par degrés. Cependant la flamme est toujours d'un volume beaucoup plus petit que celui de la fumée dont elle a été précédée; phénomène que l'on doit attribuer à la rapidité de son mouvement : étant beaucoup plus raréfiée que la fumée, elle devroit effectivement occuper plus d'espace. Un tison ardent dont on étouffe la flamme, produit un volume considérable de fumée : Si on en ranime le feu, il absorbe tout d'un coup cette large colonne de fumée, & la rassemble dans un petit espace, sous la forme d'une flamme légère, transparante, fort agitée : il n'y a point alors de contraction de parties, au contraire, la dilatation est beaucoup plus grande, mais le mouvement est infiniment augmenté.

L'eau peut servir ici à nous faire entendre comment le feu coule sous un moindre volume ; quoique sa

matière ait acquis plus de raréfaction. La même masse d'eau qui a coulé tranquillement par un lit large & bien ouvert, qui même a inondé une vaste campagne, resserrée tout-à-coup dans un passage étroit entre des rochers qu'elle ne peut emporter, y passe cependant toute entière sans que l'inondation augmente dans les plaines supérieures. Ce n'est pas que les parties de l'eau se condensent dans ce passage étroit; chaque particule du liquide occupe autant de place que dans la plaine, c'est qu'alors ces parties se pressant, accélèrent leur mouvement mutuel, & coulent infiniment plus vîte que dans la plaine, où elles n'agissoient pas les unes sur les autres avec autant de force.

Il en est de même de la fumée comparée à la flamme, son mouvement lent & tranquille ne fait que peu de résistance à l'air ambiant qui la pénètre, & contribue encore à son expansion; plus elle s'élève, plus elle s'étend, parce qu'elle s'é-

occupe d'autant moins d'e
qu'elle s'éloigne plus de ſon
parce qu'ayant en elle-mê
principe de ſon mouvement
plus raſſemblé & plus vif à ſa
qu'à ſa baſe. Prenons ici pour
ple la flamme d'une chan
examinons-là, & nous verr
toutes ſes parties bien qu'h
nes n'ont pas une ſemblable
tance. L'incendie ne paroît
complet à la baſe de ſa fl
ce que dénote ſa couleur o
beaucoup moins brillante
pointe. La raiſon en eſt
phlogiſtique qui ſe détache
maſſe à meſure que la cha
la flamme le met en mouv
ne s'allume parfaitement qu

& augmentent de la base au sommet de la flamme, à mesure que le phlogistique s'y porte en se développant. Mais comme la matière ignée est plus rassemblée à son foyer, elle agit plus fortement & en tout sens sur l'air extérieur, & en supposant toutes choses dans leur état naturel, elle doit avoir plus de chaleur à sa base qu'à sa pointe. Car si on détermine cette pointe à frapper sur quelque corps, & qu'on la force à y agir quelque tems de la même manière, alors elle devient très-active, & fond plus vîte les métaux que s'ils étoient exposés au feu du foyer le plus ardent, c'est ce que l'on appelle le feu de reverbère dont l'activité est si connue.

Si l'on demande pourquoi dans le feu d'une même cheminée, & souvent dans le même morceau de bois, la flamme ne se réunit pas & ne s'élève pas dans une seule colonne? C'est qu'elle sort par différents points d'éruption. Comme tout le tison est successivement

échauffée, & ne reçoit pas également la chaleur, le mouvement intérieur qui doit développer les particules ignées, n'est pas le même dans toute son étendue; dès lors l'éruption se faisant par les endroits où le mouvement est le plus accéléré, il se forme différentes colonnes ou rayons de flammes. Si l'on manie un morceau de bois verd de quelque longueur, qui ait été assez long-tems dans le feu pour se bien échauffer, sans cependant s'enflammer, on sent que la chaleur y est fort inégalement répandue. Il est brûlant en quelques parties, & beaucoup moins chaud dans d'autres. Le phlogistique qui suit le cours de la vapeur échauffée dont ce bois est pénétré, est prêt à faire éruption dans des parties, & dans d'autres il n'est pas encore agité, ou il trouve trop d'obstacles pour se développer avec autant d'avantage. La même chose arrive dans les éruptions des feux souterrains qui se font à la surface

ol léger, composé de ma-
susceptibles de différens de-
e chaleur, on les voit sortir
onnes de différentes grosseurs,
es les unes des autres, tandis
la même quantité de feu
t qu'une issue, elle suffiroit
ıer un volcan.

fumée sort de même que la
e des matières échauffées &
à s'enflammer, mais elle se
plus aisément que la flam-
arce que son mouvement n'est
aussi rapide. Ce fluide épais
densé, composé d'exhalaisons
vapeurs, entraîne dans son
beaucoup de molécules ignées
partie même de la substance
rps mixtes desquels il s'élève,
ivisée par le grand mouve-
que la chaleur y a établi. Plus
ogistique trouve de difficulté
évelopper de la part des sub-
s non inflammables dans les-
s il est retenu, plus la fumée
rte & s'élève rapidement. On
ıs la regarder que comme une

raréfaction extrême des corps d'où elle sort, au moment où commence leur dissolution. Elle porte leur odeur, leur goût, aussi loin qu'elle s'étend, on en reconnoîtroit la substance, si elle n'étoit pas aussi prodigieusement atténuée. Ce sont les molécules ignées qui, en se dilatant avec effort, emportent une partie des corps où elles étoient resserrées. Une violente fumée est toujours accompagnée d'une multitude de petites explosions qui se succèdent & que l'on entend : elles donnent lieu au développement de quantité de particules de feu, qui du milieu des exhalaisons & des vapeurs qui les cachent, facilitent le mouvement de la fumée qui, sans elles, seroit très-lent, & ne dureroit pas : parce que quand la force de la première éruption séroit assez active pour conserver la progression de la fumée jusqu'à une certaine hauteur, elle s'affoibliroit promptement, & enfin seroit amortie par la résistance qu'elle trouve-

roit dans la pression de l'air qui intercepteroit son mouvement, & l'anéantiroit en le divisant. Mais la fumée renferme dans sa masse un principe d'activité qui facilite son cours : plus elle est dense, plus il est rapide : ce sont les molécules ignées qui agissent sur la matière non inflammable qui les environne ; leur existence est annoncée par la chaleur de la fumée qui souvent est brûlante, elles éclatent, on les voit briller quand le mouvement est le plus rapide ; elles allument les matières légères & inflammables telles que le papier, les cheveux, le chanvre. C'est ce que l'on éprouve d'une manière bien sensible aux petites ouvertures des rochers que l'on rencontre en montant au sommet du Vésuve. Si on approche la main de la fumée qui en sort, la chaleur n'est pas supportable, & le papier y prend feu dans l'instant : ce que l'on doit attribuer à la proximité où sont ces fumées du foyer d'où elles s'élè-

vent, & à ce que l'air extérieur ne les a pas encore divisées, n'a pas diminué leur chaleur d'origine, ni celle des molécules ignées qu'elles charrient avec elles : plus loin elles n'ont plus aucune action. La colonne de fumée qui sort presque continuellement de la grande ouverture du volcan, n'est que tiède & non pas ardente, aussi ne s'élève-t-elle qu'à quelques toises au-dessus de son orifice, ordinairement l'air la divise aussi-tôt & elle se dissipe.

Il n'en est pas ainsi de l'arbre de fumée qui précède les grandes éruptions, & annonce un feu violent allumé dans le fond du volcan. On voit alors la fumée s'élever d'un mouvement rapide sous la forme d'une colonne opaque, dans laquelle on apperçoit des traits de feu d'autant plus multipliés que son cours est plus accéléré. La hauteur de la colonne est relative à la densité de la matière, à l'intensité du feu du foyer, & à son degré de chaleur. Plus ces causes ont d'ac-

'ité, plus la fumée résiste de tems
a pression de l'air extérieur. Enfin
e se divise à son sommet & jette
s branches, du centre à la circon-
'ence en toute direction, qui la
ıt ressembler à un arbre touffu dont
feuillage est entremêlé de traits de
ı. Cet arbre se soutient pendant
ısieurs jours de suite, à propor-
ın de la quantité des matières
i servent à l'entretenir. Tout ce
e l'on peut en observer prouve
e son degré de chaleur, & le feu
'il renferme, sont la cause de son
ouvement de bas en haut : car
algré sa densité apparente, toutes
matières dont il est composé sont
ns une très-grande raréfaction,
i est conservée par le développe-
ent suivi de toutes les molécules
ıées, qui se fait dans toute son
endue. Cet arbre ainsi formé &
vironné de la masse de l'atmo-
ıère, cède enfin aux efforts de
ir qui le presse de tous les côtés,
forme un nuage qui, dans sa
issance, tient au sommet de l'ar-

bre, & s'étend dans la direction que lui donne le vent. Dans les grandes éruptions on a vu ce nuage dérober entièrement la lumière du soleil, & répandre une obscurité générale sur toute la côte de Naples & fort loin au-delà. Il étoit alors chargé de matières très condensées, la plupart même solides; un phlogistique abondant se développoit dans toute son étendue, & produisoit une lumière effrayante, qui sembloit menacer tout le pays d'un incendie prochain.

Les différentes couleurs dont les fumées paroissent teintes sont produites, ou par la qualité & la densité des matières d'où elles sortent, ou par la manière dont elles sont éclairées par le soleil, ou par la quantité d'exhalaisons & de parties ignées qu'elles charrient; les vapeurs humides en sont toujours la base. Les fumées des fourneaux à chaux sont ordinairement blanches; quelquefois je les ai vu teintes des couleurs de l'arc-en-ciel fondues le

ıns les autres. La nuit, ou
ı air épais & obſcur, elles
ent une couleur rougeâtre,
ır eſt communiquée par les
de la flamme qu'elles réflé-
:, ou parce que reſſerrées par
ɔlus froid qui empêche leur
on, elles réagiſſent plus vi-
: ſur les molécules ignées
: contiennent, qui s'enflam-
ans ſe porter cependant au
C'eſt ainſi que dans les
froids de Québec, on re-
: que la fumée qui ſort des
ées eſt ſi condenſée & ſi
qu'on diroit que toute la
t en feu.
fumées des ſoufrières ſont
rement d'un blanc mat, &
ı de denſité & de chaleur,
e ſoufre qui les produit n'eſt
lé d'autres matières. Cepen-
les diviſent le papier ſans
:r ni le noircir, & le rédui-
. parties inſenſibles qu'elles
ent dans leur cours. Ces ſor-
fumées ſont d'un blanc lu-
P v

mineux pendant la nuit, & ressemblent assez à ces nuages brillans & transparens qui sont quelquefois un des plus beaux phénomènes des aurores boréales. J'ai éprouvé que quoiqu'au premier instant ces fumées paroissent assez chaudes pour brûler, & former des vessies sur les doigts que l'on présente à l'orifice d'où elles sortent, cependant on s'accoutume insensiblement à cette chaleur, qui même devient agréable : les vessies disparoissent en frottant les doigts dans la fumée qui les a fait naître, sans qu'il en reste aucun vestige sur la peau. L'odeur du soufre n'y a rien d'incommode. La fumée du Vésuve, dans son état ordinaire, est blanche & très-humide, mais elle est plus âcre & a plus d'action sur la gorge & les poumons, quoiqu'elle n'excite aucun picottement dans les yeux. Je ne me suis même pas apperçu qu'elle laissât aucun sédiment sur les parois intérieures du volcan, quoique la colonne en remplisse

toute la capacité. Ce que l'impétuosité du vent, qui la rabattoit au nord, en laissoit voir à découvert, lorsque je l'observai, étoit dans son état naturel : on y distinguoit les lits différens de pierres, de sables, de terres, d'argiles, avec des couleurs aussi vives que s'ils eussent été nouvellement lavés.

Les fumées ordinaires sont plus noires, parce qu'elles sont chargées d'une quantité de parties des matières d'où elles sortent, réduites en charbon ; ce qui est cause qu'elles absorbent tous les rayons de la lumière. C'est pour cela qu'elles noircissent tous les corps qui se trouvent à leur passage ; elles y déposent ces particules de charbon, qui s'y attachent d'autant plus étroitement, qu'elles sont mêlées de particules salines, bitumineuses, souvent oléagineuses, qui sont âcres & pénétrantes. Cette fumée fait sortir les larmes des yeux qui en sont frappés ; elle en contracte les fibres extérieures, & presse les glandes qui

servent de réservoir à l'humeur lachrimale, qui est contrainte d'en sortir. Ces corpuscules qu'entraîne la fumée sont si âcres, qu'ils communiquent une amertume sensible à tous les comestibles qui y sont exposés, & contribuent à leur conservation, soit en éloignant les insectes destructeurs qui ne peuvent supporter cette âcreté, soit en les couvrant d'un enduit bitumineux & ténace, qui empêche que l'air n'agisse sur eux & ne les dissolve. Les fumées des tourbes que l'on brûle en Hollande sont d'un jaune obscur, & répandent cette couleur sur toutes les matières où elles s'attachent: leur odeur est fétide & se communique non-seulement à l'air, mais même aux alimens que l'on fait cuire au feu des tourbes. Celles du charbon de terre dont on use en Angleterre sont noires, âcres, peut-être encore plus malsaines que toutes celles dont nous venons de parler, à raison des parties arsénicales dont elles sont chargées.

§. XV.

Poids du feu.

Le feu, quel que nous le con-
:vions, eſt matière dès qu'il eſt
:nſible, & qu'il agit ſur la matière
e façon à connoître ſes effets, à
s voir & à les ſuivre dans leurs
:ogrès. Mais on n'a pas encore
éterminé quel étoit ſon poids,
:ſpectivement aux corps mixtes
:s plus légers & les plus ſimples,
:ant ſans doute infiniment plus
:ger, plus ſimple, plus mobile,
lus actif, puiſqu'il communique
es propriétés aux corps qu'il pé-
ètre le plus intimement. Cepen-
ant différentes expériences ſem-
lent prouver qu'il eſt peſant, &
ue lorſqu'une certaine quantité de
eu s'allie aux corps qu'elle pénè-
te, elle augmente leur poids. On
ait que cent livres de plomb cal-
iné à un feu violent, fourniſſent
ent dix livres de minium. Les

ouvriers qui calcinent l'étain, observent que la chaux qu'ils en tirent acquiert un douzième en-sus du poids de l'étain. M. Geoffroy prit deux onces d'étain vierge qu'il calcina douze fois de suite avec toute l'attention possible, & l'augmentation du poids fut de deux dragmes & cinquante-sept grains. Deux onces d'un autre étain fin calciné douze fois, augmentèrent en poids de deux dragmes & quarante-huit grains. Deux onces d'étain de Banca soumis à une semblable opération, augmentèrent de trois dragmes & douze grains; & deux onces d'étain commun perdirent quinze grains de leur poids après douze calcinations (a). Voilà des résultats différens d'une même opération qui prouvent que le feu augmente le poids des métaux. Les mêmes expériences faites sur des métaux mis dans des vaisseaux exactement fermés, ont donné des résultats sem-

(a) *Mém. de l'acad. an.* 1738.

lables. Deux onces de raclures d'é-
ain mises dans une retorte hermé-
iquement fermée & exposée pen-
ant une heure & demie à une flam-
ne de soufre, la plus grande partie
e l'étain se convertit en chaux, &
n trouva que son poids étoit aug-
nenté de quatre grains & demi. La
nême expérience faite dans une
etorte de verre hermétiquement
ermée, & exposée pendant deux
ieures au feu de l'esprit de vin,
donné un produit tout semblable.
Jne once d'antimoine martial, cal-
iné à un feu très-violent, aug-
nenta du poids de deux dragmes;
ine once de platine exposée pen-
lant quatre heures à un feu très-
iolent, dans un creuset fermé,
on poids augmenta de six grains.
a chaux de l'or très-pur, mise en
lissolution dans l'eau régale, pèse
in tiers de plus que l'or que l'on a
mployé (*a*).

(*a*) C'est ce que l'on appelle *l'or fulmi-
nant.* On en étend la dissolution dans une

Que conclurre de toutes ces expériences, sinon qu'il se peut faire que dans ces sortes de calcinations, les parties les plus subtiles de l'aliment terrestre du feu, de quelque nature qu'elles soient, peuvent s'insinuer avec le fluide ignée, pénétrer les vases de verre ou les creusets, s'unir avec les métaux, & dès-lors l'augmentation de leur poids devra être rapportée à ces matières & non au feu lui-même : ainsi on ne devra pas en inférer nécessai-

---

grande quantité d'eau : on y verse peu à peu une solution alcaline jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus rien. La chaux qui se trouve au fond du vaisseau est jaune. Après l'avoir édulcorée, on la fait sécher à l'ombre avec beaucoup de précaution. Elle offre un phénomène inexplicable. Si on en expose quelques grains à la chaleur, ou si on leur fait seulement subir du frottement, il se fait une explosion violente, & elle écarte en fulminant les corps dont on la recouvre. . . . *Instituts de chymie de R. Spielmann, trad. par M. Cadet. Paris*, 1770.

:ment que le feu eſt peſant (*a*). L'odeur empyreumatique que

---

(*a*) On trouve dans les mémoires de ıcadémie des ſciences (an. 1709.) quelıes détails très-propres à éclaircir cette ıeſtion. « On a imaginé juſqu'ici que l'eſſence de la matière du feu conſiſtoit uniquement dans une grande ſubtilité jointe à une extrême agitation, & ſelon cette idée, il eſt impoſſible de concevoir que quand elle eſt enfermée dans les pores de la chaux ou du régule d'antimoine, ou enfin des autres minéraux qui augmentent de poids, par la calcination, elle ne perd pas tout ſon mouvement, & ne ceſſe pas d'être matière de feu. Mais M. l'Emeri le fils ajoute à ſa ſubtilité & ſon agitation une figure particulière, de ſorte que ni une autre matière qui auroit autant & plus de ſubtilité & d'agitation ne ſeroit matière de feu, ni celle-là ne ceſſe de l'être, ou du moins d'être très-diſpoſée à le redevenir, quoiqu'elle ait perdu une partie de ſon mouvement. Il eſt vrai qu'elle ne doit pas le perdre tout-à-fait, & pour lui en conſerver ce qui lui eſt néceſſaire, on peut concevoir qu'elle agit toujours contre les petites cavités des corps où elle eſt empriſonnée, & qu'une matière beaucoup plus

prennent toutes les eaux distillées, ne permet pas de douter que les parties alimentaires du feu ne pé-

---

» subtile & plus agitée qui remplit tous » les vuides de l'univers, & ne trouve » point de pores si étroits qui ne lui laiss» sent un libre passage, coule incessam» ment dans les lieux où elle est enfermée, » & entretient son mouvement. Elle n'en » a pas assez pour forcer ses prisons, mais » elle est toujours en état de joindre son » action à celle de quelque agent extérieur » qui viendra la secourir. C'est ainsi que » dès que l'eau vient dissoudre la chaux » vive, & en désunir les parties, la ma» tière de feu qu'elle renfermoit s'échap» pe de toutes parts, & cause une violente » effervescence... »

« Si l'on demande pourquoi cette ma» tière, que la calcination a fait entrer » par les pores d'un corps, n'en sort pas » par les mêmes pores après la calcination. » M. l'Emeri répond que l'action du feu » raréfiant tous les corps, comme on le » sait par expérience, elle rend, tant » qu'elle dure, leurs pores beaucoup plus » grands, & que quand elle vient à cesser, » elle leur permet de se retrécir, & par » conséquent d'emprisonner dans les pe» tites cavités ce qui y avoit pénétré. »

nètrent avec lui dans les corps. Mais ce qui pourra donner quelque doute à ce ſujet, c'eſt que le feu du ſoleil, le plus pur que nous connoiſſions, augmente le poids des métaux qu'il calcine. Du plomb expoſé au foyer d'un grand miroir ardent, s'y liquéfia, ſe calcina enſuite & ſe vitrifia : quoique dans cette opération il eût jetté beaucoup de fumée, ſon poids ſe trouva néanmoins augmenté. Une livre de régule d'antimoine enfermée dans deux vaſes, l'un de terre, l'autre de verre, expoſés de même au foyer d'un miroir ardent, le régule donna une fumée blanchâtre & épaiſſe, & une heure après cette poudre s'étant pour ainſi dire convertie en cendres, elle avoit acquis un dixième en-ſus de ſon poids. A ne conſidérer les choſes que comme elles ſe préſentent à la première vue, on en conclura que le feu eſt peſant, puiſque celui du ſoleil, de même que le feu ordinaire augmentent le poids des matières qu'ils

ont pénétrées le plus vivement; dont ils ont changé la forme en divisant leurs parties. Mais dans toutes ces opérations le poids ne s'accroit-il pas plutôt par l'accession de substances étrangères qui s'assimilent au corps réduit en poussière, en chaux, ou vitrifié, que par la présence du feu & son poids prétendu, puisque la pesanteur de ces corps se trouve la même, lorsqu'ils sont tout-à-fait refroidis & qu'ils sont dans un repos parfait (*a*).

(*a*) V. Mussenbroeck, §. 1578. 79. & 80. édit. *in*-4°. Paris 1769, & le petit traité de M. Boyle *de ponderabilitate flammæ*, où les expériences qu'il a faites sur différens métaux, se rapportent toutes à prouver qu'ils augmentent de poids, soit dans la calcination, soit dans la vitrification. Ce qu'il remarque de plus, c'est que les métaux déja calcinés, & exposés de nouveau à l'action d'un feu aussi violent, prennent encore quelqu'augmentation de poids.

§. XVI.

Résultat des observations sur l'essence & les caractères du feu.

Les observations & les expériences que nous avons rapportées jusqu'à présent, nous déterminent à rassembler sous un même point de vue, tout ce qu'elles nous apprennent de plus précis sur le feu, son essence & ses caractères.

Le feu pur, libre, & non combiné, le feu élémentaire, tel qu'on le conçoit répandu dans toute la matière, sous quelque modification qu'on se la représente, & qui entre dans la composition de toutes les substances, de tous les êtres visibles, paroît un assemblage de particules d'une matière simple, homogène, & absolument inaltérable. Ces particules sont infiniment petites & deliées, détachées les unes des autres, & mues en tout sens par

un mouvement continuel, très-rapide, qui leur est essentiel. Il pénètre tous les corps quelque denses qu'on les suppose, & il s'en sépare de même, ce qui prouve la petitesse infinie de ses parties intégrantes, & explique pourquoi il se distribue également, quand il n'est point déterminé par quelque cause particulière, à pénétrer un corps, en plus grande quantité qu'un autre. Toutes les substances de quelque nature qu'elles soient, placées dans un même endroit, se mettent au degré de chaleur qui y domine. Cependant il y a des corps qui en sont plus susceptibles les uns que les autres, ce qui est occasionné par la disposition actuelle des parties intégrantes, & par la facilité que trouve la matière ignée à s'y introduire & à s'y développer, mais aussi elle s'en échappe de même. Une barre de fer échauffée conserve sa chaleur bien plus long-tems qu'un morceau de bois : le fluide igné y a pénétré plus difficilement, &

dès-lors il s'y conserve plus long-tems.

Il faut encore que cette matière soit en quantité suffisante, ou que l'agent qui la détermine à se développer soit assez actif, pour que l'on éprouve la sensation de la chaleur. Une bougie allumée n'est pas capable d'échauffer une grande chambre, plusieurs l'échauffent à la longue, & rendent en même-tems de la chaleur & de la lumière; elles agissent sur le fluide subtil répandu dans l'air, elles le développent & le mettent en action par la nouvelle matière ignée & propre à produire la chaleur qu'elles y portent, car plus elles brûlent long-tems, plus la sensation de la chaleur devient forte. Cependant la chaleur & la lumière sont deux modifications d'une même cause absolument distinguées. Un grand incendie répand une grande lumière & une forte chaleur, mais la lumière se propage plus loin que la chaleur, parce que l'air chargé de vapeurs

froides & transparentes, intercepte le grand mouvement d'où résulte la chaleur, & le concentre autour du lieu de son origine, tandis que ces mêmes vapeurs contribuent à la propagation de la lumière.

Il n'y a donc que la chaleur qui soit un signe certain de la présence du feu, car la lumière ne l'est pas: le froid mortel du sommet des Andes est éclairé par la lumière du soleil la plus vive & la plus pure; mais l'air y paroît dépouillé de tout phlogistique. On ne commence à s'appercevoir de son existence, qu'après que l'on a quitté le haut de ces montagnes, & à mesure que l'on se rapproche du niveau de la mer, où la matière du feu est si abondante, qu'elle y cause des sensations incommodes, & souvent nuisibles par son excès: ce qui indique que les principes élémentaires du feu, ne produisent la chaleur qu'autant qu'ils sont unis avec d'autres substances propres à donner cette sensation. Il n'y auroit aucun

lieu d'en douter, s'il étoit constant que le fluide électrique fût le véritable feu élémentaire, un élément dans la signification la plus stricte, & par conséquent un principe permanent qui se manifeste sous la forme d'un air très-subtil, que l'électricité a découvert dans tous les corps, qui subsiste sans nourriture, qui ne donne ni fumée ni cendres: dans ce cas ce feu seroit distingué du phlogistique universel, il ne seroit ni chaud ni froid, mais au degré de la température des corps dans lesquels il circule. Le feu considéré sous cet aspect, n'est-il pas la cause du mouvement du phlogistique? la modification la plus subtile de la matière, très-sensible par ses effets, mais qui ne tombera jamais sous les sens, quoiqu'elle puisse agir seule sur les corps soumis à son action. C'est par l'action de cette matière vraiment subtile, que le célèbre Francklin a fondu des épingles, des aiguilles, de l'or & du verre, sans aucune chaleur per-

ceptible dans ces corps au moment même de la fusion. Comme on l'a attribué à l'action du feu, on cite ces nouvelles expériences en preuve que le feu n'est ni chaud ni froid. Il y auroit donc dans la totalité de la matière dont cet univers est formé, une modification de la matière plus subtile que celle du feu, & qui produiroit les mêmes effets : ce sont des découvertes à faire qui peut-être changeront un jour tous les systêmes de physique, l'ordre même des sensations, & qui établiront de nouvelles loix pour expliquer les effets de la nature ; il seroit à souhaiter que les expériences de M. Francklin eussent été faites au foyer d'un miroir qui eût réuni les rayons de la lune : alors on n'auroit pas douté de la force de ce fluide subtil, indépendamment de celle de toute matière ignée. Les effets prodigieux des grands miroirs ardens, prouvent assez que la matière subtile est la véritable cause du feu. Les rayons de lumière se

croiſant au foyer de ces miroirs, les petits tourbillons de la matière éthérée, dont ces rayons ſont composés, doivent changer leur mouvement circulaire en divers ſens, & tendre à ſe mouvoir tous dans la même direction; c'eſt-à-dire ſelon l'axe du cône de lumière réfléchie; ce qui les réunit & leur donne la force de percer & d'ébranler les parties des corps ſur leſquels ils tombent, de les diſſoudre & de les enflammer. Mais avant les expériences de M. Francklin, on ne connoiſſoit point de matière aſſez ſubtile pour diviſer les corps ou fondre les métaux, qui ne fût en même-tems au plus haut degré de chaleur; ou bien auroit-on ignoré le méchaniſme de cette opération: les mêmes rayons de matière éthérée ayant toute leur force pénétrante, en vertu de la ligne droite dans laquelle ils agiſſent, ne changeroient-ils pas de direction dès qu'ils ſont embarraſſés dans les corps qui les arrêtent, & ne prendroient-ils

pas un mouvement circulaire ou de tourbillon, d'où résulteroit la chaleur la plus vive? (*a*)

(*a*) C'est aux expériences nouvelles que l'on doit la connoissance de la force d'impulsion du fluide éthérée qui devient si lumineux dans les rayons du soleil. M. Homberg a observé que s'il exposoit à l'action de ce fluide réuni au foyer d'un miroir ardent, une matière fort légère, telle que l'amiante, elle étoit renversée par les rayons du foyer de dessus le charbon qui la portoit, à moins qu'elle ne fût présentée fort doucement & une partie après l'autre, de sorte qu'elle ne fût point heurtée trop rudement, ni dans toute sa surface à la fois, par l'incidence du rayon. Le même M. Homberg ayant redressé un ressort de montre, & en ayant engagé un bout dans un blòc de bois, il poussa par secousses réitérées contre le bout libre du ressort le foyer d'une lentille de douze à treize pouces de diamètre, & il vit que le ressort faisoit des vibrations fort sensibles comme si on l'avoit poussé avec un bâton. Cette force de la matière essentielle du feu élémentaire, peut servir à prouver la pesanteur qu'on lui a trouvée par d'autres expériences. Elle peut encore donner une idée de l'impulsion générale de ce fluide sur tous les corps répandus dans l'univers,

Quoi qu'il ſoit de ces conjectures, nous ne connoiſſons point d'agent dont la puiſſance égale celle du feu, dont la force eſt probablement unie à celle de ce fluide très-ſubtil. C'eſt par une ſuite de cette union que nous regardons le feu comme faiſant partie de la matière, étendu, diviſible, impénétrable, mobile, peſant même, s'il étoit poſſible de le conſidérer ſeul & ſans rapport avec les corps ſur leſquels il agit. Nous concevons donc le feu comme eſſentiellement fluide, ainſi que nous l'avons établi plus haut; & comme la cauſe de la fluidité de tous les autres corps. Nous avons eu plus d'une occaſion de le prouver dans la théorie générale de l'air, relativement à ſon action ſur l'air de tous les climats connus de la terre, dans les températures les

---

dont il entretient l'harmonie propre & relative. *V. les mém. de l'acad. des ſciences, an.* 1708.

plus froides, comme dans le centre de la zone torride. Si le feu n'étoit pas répandu par-tout, dans les profondeurs de la mer, comme dans la vaste étendue de l'atmosphere; s'il ne contrebalançoit pas par sa fluidité, la tendance naturelle qu'ont toutes les parties de la matière, les unes vers les autres; elles s'uniroient toutes ensemble, & ne formeroient qu'une seule masse immense, homogène & d'une dureté absolue..

De-là on peut donner au feu une certaine étendue, plus intellectuelle que sensible, puisqu'il existe dans tous les corps, mais d'une manière qui n'est visible que par ses effets & le mouvement qu'il y conserve. Il est divisible, ou plutôt extrêmement divisé; impénétrable, parce qu'aucun corps ne le peut pénétrer & qu'il les pénètre tous: son impénétrabilité n'est donc pas la même que celle qui est reconnue dans le reste de la matière. Nous avons vu sous quels prétextes on

lui attribue de la pesanteur : mais n'est-on pas plutôt fondé à ne lui en reconnoître aucune ; car on ne peut jamais concevoir le feu réduit à cet état d'inertie, où tombent toutes les matières essentiellement graves. Si on peut lui supposer quelque poids, il tient plutôt aux substances auxquelles il est uni, ou dans lesquelles il est caché, qu'à sa nature.

Il semble que l'on se trompe toujours quand on parle du feu; on prend les incendies quelconques & leurs effets, pour le feu lui-même, ainsi on lui suppose de l'étendue, du poids, de l'impénétrabilité, & ce sont les matières enflammées qui ont ces qualités; dès que le feu en action les a détruites, il cesse d'être sensible. Mais on n'en est pas moins persuadé de son existence : nous n'avons pas besoin de le chercher hors de nous même, il y existe essentiellement; il ne faut que le mettre en action pour en ressentir les effets. Un froid subtil

& violent peut le concentrer au point d'intercepter tout mouvement, & de causer la mort, si on ne prévient pas les suites de cette violence étrangère, dès que l'on peut s'appercevoir de son invasion. Il arrive même que sans avoir pris aucune précaution, après avoit été quelque tems exposé à un froid nuisible, le mouvement intérieur concentré acquiert assez de force pour réagir au-dehors, & faire succéder une chaleur douce & naturelle, à la sensation incommode & piquante du froid qui l'avoit précédée, quoique l'on soit resté dans la même situation où l'on étoit; ce qui est la preuve la plus sensible de la réalité du feu intérieur qui nous anime. Dans le tems des plus grands froids, lorsque l'on s'agite ou qu'on travaille de force, ce feu se développe, on ne soufre point de la rigueur de la température, & la chaleur qui en résulte est plus agréable, se soutient plus long-tems, que la chaleur artificielle que l'on se procure

en ſe tenant près d'un grand feu. Il n'eſt pas beſoin pour cela d'une force extraordinaire, chaque individu en a aſſez pour jouir de ce bienfait de la nature, il ne faut que la mettre en uſage, & ne pas ſe laiſſer ſubjuguer par l'eſpèce d'horreur qu'imprime un froid rigoureux; en y cédant on augmente ſa force.

Quelle eſt donc l'eſſence du feu, de cet élément qui ſe modifie de tant de manières différentes? il ſemble que ce ſoit un ſecret que la nature s'eſt réſervé, & que les recherches les plus exactes n'ont encore pu découvrir. Ce que l'on en peut dire, c'eſt qu'il eſt le phlogiſtique, le fluide ſubtil répandu dans toute la matière, le premier élément de Deſcartes, le principe de la lumière & de la chaleur, le fluide électrique que les nouvelles expériences nous ont appris à connoître, dont la ſubtilité eſt au-deſſus de toutes les combinaiſons.

L'action du feu, dans les pro-

cédés de la nature, eſt comparable à l'action de la penſée dans les opérations de l'ame. Dans l'inſtant on ſe repréſente, on voit intérieurement un objet connu, quoique ſitué à une très-grande diſtance: ainſi le mouvement du fluide ſubtil ou du feu, entretenu par un premier principe, ſe conſerve partout & agit avec la plus grande rapidité. C'eſt donc moins le feu qui eſt inconnu que le principe qui le fait agir, dont l'action eſt ſimple & une, que l'on ne connoîtra jamais: principe adorable, mais incompréhenſible à la foibleſſe de l'intelligence humaine. Pour le comprendre il faudroit le ſaiſir dans ſon unité, & on ne peut s'en faire une idée que par abſtraction, & dans ſes effets conſidérés ſéparément les uns des autres. Cependant que cette impoſſibilité n'arrête point nos recherches; elles ſeront toujours utiles quand elles ne ſerviroient qu'à nous faire admirer cette puiſſance ſuprême qui diſpoſe tout dans un

ordre si admirable, que notre perfection la plus réelle est d'en concevoir quelque distribution (*a*).

(*a*) Peut-être encore que ce qui nous paroît si difficile à découvrir dans notre terre, n'a aucune difficulté pour les habitans d'un autre monde... « Tout étant à » l'usage des créatures intelligentes, & » les hommes de cette terre ne pouvant » profiter que d'un espace fort borné » dans l'univers, il faut nécessairement » qu'il y ait d'autres créatures intelligen- » tes qui profitent du reste. * » Les habitans de Vénus & de Mercure n'ont probablement aucune difficulté à connoître la nature du feu : nous ne pouvons que la soupçonner ; ceux de la lune ne doivent en avoir aucune idée. Ils ne sont pas embarrassés pour savoir si la cause de la lumière & de la chaleur est la même, ou si ce sont deux effets de deux causes distinguées : la qualité des vapeurs & leur connoissance les occupent davantage. Les exhalaisons & les vapeurs combinées avec un fluide ignée très-subtil, en un mot les

* *Traité de l'infini créé, par le P. Malebranche. Amsterdam* 1769.

§. XVII.

Phénomènes du feu ; preuves de son action.

Comme la grande subtilité des molécules ignées les dérobe à nos sens, & que cependant le feu se rencontre dans tous les lieux & dans tous les corps sur lesquels on peut faire des expériences; on ne sauroit découvrir qu'avec beaucoup de peine, & toujours imparfaitement, les caractères qui lui sont propres. La difficulté augmente en-

---

suites & les effets de l'évaporation générale, sont l'objet de nos recherches. Jupiter & Saturne sont trop éloignés de nous pour que ce qui exerce la curiosité des savans de ces deux mondes puisse nous intéresser. Nous parlerons encore moins de cette multitude de mondes dispersées dans l'étendue immense de l'univers, où il se doit faire des découvertes, dont nous ne pouvons même pas nous faire une idée.

:e, parce qu'on ne peut point
arer la matière du feu de toute
:re, la traiter seule, & l'exami-
: de façon à connoître distinc-
nent sa nature. Ainsi tout ce que
ı peut en dire, ne concerne que
effets qu'il produit sur les corps.
:st à ces considérations seules que
ıs devons nous borner : mais que
phénomènes singuliers l'action
ntanée du feu produit! nous en
ons rapporter quelques-uns.
Deux corps durs frottés quelque
ıs l'un contre l'autre s'échauf-
ont considérablement, & même
ıflammeront, ou au moins pro-
ront des étincelles qui suffiront
.llumer d'autres matières com-
tibles, sur-tout si ces corps sont
r, roides & divisibles : parce que
: plus ils sont durs, plus le mou-
nent qu'ils reçoivent par un choc
tuel affecte leurs parties, & fa-
re le développement du fluide
ée qu'ils contiennent. 2°. Plus
sont roides & élastiques, plus
ément après avoir été fortement



ayant d'abord été viveme
rées, s'échappent à mesu
corps élastique, comprim
se remettre dans son état
elles peuvent même être e
par le cours du fluide
circule alors plus librem
les pores de ces corps. Le
le diamant, & plusieurs au
tances dures, dont les
sont plus solides & plus c
qu'élastiques, facilitent a
le développement des
ignées qu'ils peuvent r
On fait briller le diama
frottant avec rapidité, mê
un corps souple & doux
qu'il soit légèrement écha

qu'il est invisible dans le marbre à raison de son opacité. 3°. Pour que le feu devienne capable de communiquer son mouvement à d'autres corps inflammables, & de les allumer, il faut que le corps dur & roide dont on le veut faire sortir soit divisible, & puisse perdre quelques-unes de ses parties dont la chûte occasionne l'éruption de l'étincelle : ainsi on tire plus aisément du feu des angles d'un caillou, que des parties les plus solides, parce qu'ils se rompent plus aisément. Les pierres à fusil en rendent beaucoup à cause de leur facilité à se briser contre l'acier qui leur est opposé. C'est par la même raison qu'un couteau fortement appuyé sur une meule à aiguiser s'échauffe promptement, & si le mouvement de la roue est accéléré, on voit les étincelles en sortir en grande quantité, & assez ardentes pour allumer les corps légers & combustibles sur lesquels elles tombent.

Mais jamais le feu ne fait de

lui-même éruption hors de ces corps durs, à moins qu'on ne l'excite par quelque choc violent; quoique souvent il y soit renfermé en assez grande quantité. La matière subtile qui pénètre à travers les corps les plus durs & qui se répand dans toute l'étendue de leur substance, peut réunir les molécules ignées dans quelques cavités qui s'y trouvent, & les entretenir dans un mouvement sourd, qui n'attend que l'action d'une cause extérieure pour se développer avec éclat. C'est ce qui arriva au mois de juillet 1768, à Ivri-sur-Seine: la meule d'un rémouleur qui repassoit des ustenciles de cuisine, sauta en l'air toute en feu, & se partagea en mille morceaux, avec un bruit semblable à celui d'une boîte d'artifice à laquelle on a mis le feu. Un des éclats, pesant trois livres, passa par-dessus un petit bâtiment, haut d'environ quarante pieds, & tomba à dix-huit toises au-delà dans un jardin où il cassa une branche de tilleul. Un

autre éclat du même poids s'éleva en l'air & retomba à peu de distance de la meule : beaucoup d'autres morceaux se dispersèrent aux environs, & une partie de la meule fut réduite en poudre. Il n'arriva aucun accident de cette éruption; le rémouleur ne fut point blessé, il assura que la même chose lui étoit déja arrivée.

Il ne faut qu'examiner le grais des rémouleurs, (*lapis cotarius*) composé de parties d'une grosseur inégale, liées étroitement ensemble par un mastic naturel, vitreux, à travers lesquelles l'eau pénètre cependant à quelque profondeur, pour concevoir comment dans la formation de la pierre, il a pu s'y rassembler des parties de matière ignée dans une cavité qu'ont formée entr'elles des parties trop grosses & trop inégales pour se rapprocher exactement. Elles présentoient trop de résistance à la matière ignée pour qu'elle pût s'échapper, mais elle étoit entretenue dans son mou-

vement d'origine par le fluide subtil, qui ne cessoit de s'insinuer à travers les pores de la pierre. Le frottement des instrumens de cuisine, communiqua assez de chaleur à la surface extérieure de la meule, pour qu'elle se communiquât au foyer, qui étoit sans doute peu éloigné. L'ardeur & l'agitation du phlogistique enfermé augmentèrent, & ne trouvant plus dans la pierre la même résistance, elles la firent éclater en se développant, & produisirent le même effet que celui de la poudre à canon renfermée dans une mine.

Un phénomène semblable étoit arrivé à Strasbourg, le 6 août 1762, la meule d'un coutelier avoit éclaté de même en parties de différentes grosseurs, qui se portèrent au loin; mais le coutelier, eu égard à sa position différente de celle du rémouleur, fut grièvement blessé, & la commotion qu'il éprouva fut si forte qu'il en perdit la connoissance, qui ne revint qu'après qu'on l'eut saigné du pied & du bras, &

qu'on lui eut fait des frictions d'eaux ſpiritueuſes. Il ne ſe ſouvenoit d'aucune circonſtance de ſon accident que d'un très-grand bruit qu'il avoit entendu (*a*). N'eſt-ce pas à une cauſe ſemblable qu'il faut rapporter le phénomène dont parlent les mémoires de l'académie des ſciences (*an.* 1745. *hiſt. pag.* 16.) où il eſt rapporté que M. Du Hamel ayant voulu faire ſcier un miroir de métal, dès que le trait de ſcie fut parvenu à une demi-ligne de profondeur, le miroir éclata avec bruit en pluſieurs morceaux, un deſquels fut jetté à plus de deux pieds de diſtance.

Qui ſait encore ſi les carriers ne ſont pas ſouvent expoſés à ces exploſions de matière ignée ? Il en périt beaucoup par des écroulements ſubits d'une partie des carrières dans leſquelles ils travaillent. Ces chûtes

---

(*a*) *V. les mém. de l'acad. des ſciences, an.* 1762.

ne peuvent-elles pas être occaſionnées par l'ébranlement que communique à toute la maſſe une de ſes parties que le feu fait éclater.

Quoiqu'il en ſoit, ces faits prouvent au moins que le feu ſe trouve par-tout, & circule dans les corps les plus durs & les plus froids en apparence. Ils ſont de même la preuve de l'action de cet air ſubtil ou fluide éthérée qui pénètre le globe à la plus grande profondeur, qui ſert à entretenir le mouvement du feu, & à conſerver la vie d'une quantité d'animaux qui nous ſont inconnus, mais dont l'exiſtence n'eſt pas moins réelle : on a trouvé dans des blocs de marbre très-épais des animaux vivans. J'ai vu nouvellement, dans une pierre très-dure, de deux pieds d'épaiſſeur, ſur cinq à ſix de longueur, employée depuis plus de cent ans au comble d'un édifice, un gros ver vivant qui s'y trouva lorſqu'elle fut caſſée. Il devoit y être enfermé depuis le tems que la pierre s'étoit formée, & il

oit ſans doute eu le tems avant
ı'elle fût tout-à-fait endurcie
:.s'y pratiquer une eſpèce de gal-
:ie tortueuſe de dix pouces au
oins de longueur, qu'il avoit par-
urue plus d'une fois. Il étoit gris,
: la même couleur que la pierre,
ng d'un pouce & demi, épais
ımme les gros vers blancs que l'on
oüve dans les arbres qui pourriſ-
nt ſur pied, ou à leurs racines,
ſans doute qu'il auroit encore
!cu plusieurs ſiècles dans cette
erre, ſi on ne l'eût pas briſée : car
étoit renfermé de plus de ſix
ouces dans la partie la plus ſolide
e la pierre.

Ariſtote (*hiſt. anim. lib. 3. cap. 7.*)
ſure que les os du lion ſont ſi
urs, qu'en les frappant les uns
ontre les autres, on en tire du
u comme des cailloux. La plupart
es bois durs qui nous viennent
es Indes, produiſent aiſément des
tincelles en les frottant. Le bois
e candou dans les Maldives, quoi-
u'il ſoit très-léger, s'enflamme ſi

on en frotte deux morceaux ensemble ; les naturels du pays n'ont pas d'autre manière d'allumer du feu quand ils en ont besoin. Quelques-uns de nos bois frottés l'un contre l'autre prennent également feu quand ils sont secs. On voit quelquefois des incendies s'allumer dans les forêts dont on ignore la cause, qui peut-être doivent leur origine à quelques branches sèches qui, en se heurtant, s'échauffent & s'enflamment par le développement des parties ignées répandues dans leur substance. On vient d'en avoir un exemple frappant au mois d'août 1770. L'inondation du Danube ayant renversé deux arches du grand pont de Vienne, une partie de bois à demi emportée hors de son assiette, vacillante & poussée par les ondes, mit, par son frottement continuel, le feu à des pilotis auxquels elle touchoit, de manière qu'une troisième arche fut consumée par les flammes le soir du 23 du même mois d'août.

Les végétaux à demi desséchés & mis en tas, occasionnent des incendies subits & presque toujours imprévus, sur-tout lorsque le développement du phlogistique qu'ils contiennent, est assez fort pour y établir la chaleur nécessaire à la fermentation qui précède la putréfaction. Plus le tas est considérable, plus cet accident est à craindre, parce que les parties inférieures étant fortement comprimées par le poids des parties supérieures, il en résulte un choc des corps les uns contre les autres, un mouvement intestin qui suffit pour donner lieu à l'éruption de la matière ignée, & pour allumer un incendie très-dangereux. La cause de ce phénomène se trouve dans l'état même du foin lorsqu'il commence à sécher. Alors il est sujet à s'échauffer & à s'enflammer ensuite s'il est en tas, parce qu'il est rempli de différens esprits subtils, de vapeurs aqueuses, d'exhalaisons salines, sulfureuses & ignées. Celles-ci

cherchant à s'échapper des entraves où les premières les retiennent, passent d'une tige à l'autre, suivant ainsi la pente naturelle qui les porte à se débarrasser du poids des matières pesantes qui les resserrent & arrêtent leur développement. Ces esprits ignées, ou ce fluide vital dont l'essence est le mouvement, agissent différemment dans le foin verd, dans le sec, & dans celui qui commence à sécher. Dans le foin verd qui est encore sur pied, ces esprits circulent plus aisément par les tiges différentes où ils trouvent une route marquée & plus égale, que dans l'air ambiant, qui tantôt est plus dense, tantôt plus raréfié, & dont les courans changent de direction à chaque instant. Ils coulent constamment par les tiges disposées à recevoir leur action. Ils y sont dans une fluidité qui est le principe de la vie des plantes, de leur conservation, & de leur accroissement, qu'elles ne doivent qu'à la circulation active du fluide qui les anime.

Il

Il n'en eſt pas de même dans le foin ſec, qui ne conſerve plus rien de ce fluide vital, ſoit qu'on l'ait ſéparé de la racine, & qu'on l'ait forcé à ſe deſſécher, en l'expoſant à l'ardeur du ſoleil & à l'action des vents, qui en ont tiré par l'évaporation l'humide radical, & les parties ſulfureuſes volatiles, pour n'y laiſſer plus que les parties terreſtres & ſalines fixes : ſoit que la plante ne pouvant plus réſiſter au choc continuel du fluide qu'elle renferme, le laiſſe échapper par ſes pores dilatés, tant par la force de la chaleur répandue dans l'atmoſphère, que par une ſuite du mouvement intérieur qui s'opère en elle; elle ſe deſſèche inſenſiblement, & ne conſerve plus rien de cette humeur vivifiante qui l'animoit. Ainſi elle arrive à un état réel de mort ou d'inertie, c'eſt-à-dire qu'elle ne conſerve plus en elle aucun mouvement ; elle ne peut contribuer, ni à le produire, ni à l'entretenir, elle ne peut que

le recevoir d'une cause qui lui est tout-à-fait étrangère.

Mais l'herbe coupée qui commençoit à sécher, que l'on a mis en tas, conserve encore une grande partie du fluide vital qui ne s'en est point échappé. Il ne peut plus s'évaporer en l'air, il circule d'une tige à l'autre, & comme ces tiges à mesure qu'elles sèchent diminuent de volume, elles ne peuvent plus donner qu'un passage étroit & embarrassé au fluide ignée, qui parvient à se séparer de toutes les parties terrestres & aqueuses qu'il entraînoit dans son cours, se subtilise, & enfin venant à circuler seul, se porte d'un mouvement beaucoup plus accéléré dans les différentes tiges, les échauffe & les rend plus propres à seconder son action. Plus l'espace où est renfermé le centre de ce mouvement est étroit, plus le poids supérieur est considérable, plus la chaleur augmente, parce qu'alors la matière

gnée devenant le seul principe du nouvement, fait d'autant plus l'efforts pour agir & se développer qu'elle trouve plus de résistance lans les corps qui la compriment. Si la fermentation est assez forte pour produire une grande raréfaction, si les particules ignées peuvent trouver assez d'espace pour se lévelopper entièrement, il se forne un incendie d'abord caché, nais qui se manifeste bientôt par a fumée, produite par les matières rdentes dont le foyer est encore nveloppé, & qui en s'étendant deient très-dangereux. Le phlogisique moins comprimé suit la route pue lui ouvre cette fumée, allume outes les matières inflammables xposées à son action, & excite un eu d'autant plus violent, qu'il 'établit dans un amas de matières rès-propres à l'entretenir.

Ainsi quand quelque fumée anonce un foyer d'incendie caché, l faut bien se garder d'aller d'abord à sa source pour l'éteindre;

on l'exciteroit bien plutôt qu'on ne l'arrêteroit. Ce que l'on doit faire dans ces occasions, est d'augmenter le plus promptement qu'il est possible le poids des matières qui empêchent le développement des particules ignées, & qui les resserrent au point d'intercepter leur action, & l'effet de l'incendie caché. Alors, quand la fumée a cessé, on peut avec précaution aller à la cause du feu, & la détruire en divisant les matières où il s'étoit allumé. On y trouve assez de chaleur pour s'assurer que le même principe d'inflammation y subsiste encore. Car ce n'est que le poids des matières, & le peu de facilité que trouvent les molécules ignées pour se développer & se mettre en mouvement, qui sont causes que le foin qui se pourrit souvent en tas, & par places éloignées les unes des autres, ne s'enflamme point. On en peut juger par l'état de putréfaction où l'on trouve des masses considérables de ce foin, quand on

vient à le changer de place, par les marques d'un incendie sourd auquel il a été exposé, au moins par celles d'une fermentation violente qui ont mis ses parties dans un état de dissolution, où elles ne conservent plus rien de leur première forme. M. Bouguer a vu au Pérou des tas de foin réduits en charbon, par une fermentation suivie d'un embrasement spontanée, sans que le feu se fût manifesté au-dehors.

C'est par les mêmes causes que nous venons de déduire, que les linges sales & humides, sur-tout ceux mis en tas dans les hôpitaux des grandes villes, si on les laisse quelque tems dans cet état, peuvent s'échauffer d'autant plus aisément & s'enflammer ensuite, qu'ils acquièrent des qualités plus combustibles, & par l'usage auquel ils ont été employés, & par les matières sulfureuses, grasses & bitumineuses, dont ils sont chargés, qui y établissent une fermentation très-prompte qui seroit presque toujours suivie

d'un incendie, si on les laissoit quelque tems sans les laver, ou sans les exposer à l'air séparés les uns des autres. On eut quelque raison d'attribuer à cette cause l'incendie de l'Hôtel-Dieu de Paris, au mois d'août 1737.

Il en est de même des étoffes de laine, des toiles peintes à l'huile, & en général de toutes les étoffes impregnées de matières inflammables, que quantité d'exemples prouvent être très-susceptibles de fermentation & d'incendie. En 1725, plusieurs pièces de serges d'Alais, ayant été mises en tas avant que d'avoir été dégraissées, s'échauffèrent au point que celles qui se trouvoient au-dessous, furent réduites en une masse noire, cassante, luisante, sentant la corne brûlée, se fondant au feu & s'allumant à la chandelle, en un mot converties en un véritable bitume, sans cependant qu'il eût paru ni feu ni fumée. On prétend que les étoffes de cette qualité ne risquent

jamais de ſe brûler qu'en été, lorſqu'elles ſont entaſſées en aſſez grande quantité, & dans un endroit où l'air a peu d'accès. La chaleur alors généralement répandue, facilite le développement & l'action du phlogiſtique qui ſe trouve partout, & en plus grande quantité dans ces étoffes graſſes qu'en tout autre corps. En hiver on a beau les entaſſer de même, il n'y a rien à craindre, & dès qu'elles ont été dégraiſſées, elles ne ſont pas ſujettes à cet accident. La raiſon en eſt qu'on imbibe la laine, avant que de la filer, d'une quantité d'huile aſſez conſidérable. On emploie à cet uſage de l'huile d'olive très-vieille, dont l'odeur fait aſſez connoître que les principes commencent à ſe déſunir. Il n'eſt donc pas étonnant que la fermentation qui s'excite dans ces étoffes entaſſées, ſur-tout par un tems chaud, achève cette déſunion, & mette en liberté le phlogiſtique que l'huile contient. Le même inconvé-

nient n'arrive jamais aux étoffes de laine que l'on fabrique sans les préparer avec de l'huile (a).

Le 18 juillet 1757, on imprima à Rochefort, en ocre rouge à l'huile, des toiles qu'on nomme *à prélat*, pour en faire trois fourreaux de voiles. Ces toiles sont faites avec du gros fil d'étoupes, on les mouille ensuite, & on les imprime d'un côté seulement avec de l'ocre rouge broyé à l'huile. La chaleur étoit si grande que ces toiles imprimées étant exposées au soleil, furent promptement sèches. Le 20, sur les trois ou quatre heures du soir, on les serra précipitamment parce qu'on appréhendoit un orage. Ces toiles extrêmement échauffées par le soleil, & qui avoient soixante ou quatre-vingt pieds de longueur, furent pliées peinture contre peinture, & liées fortement pour les ranger dans

---

V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1725.

le plus petit volume possible, dans l'attelier de la voilerie. Le 22, à quatre heures du soir, un voilier ayant été se coucher sur ces ballots, s'apperçut que la toile en étoit brûlante : il voulut mettre la main entre les plis & il fut contraint de la retirer. On fit porter les ballots dehors, & quand on les ouvrit, il en sortit une fumée épaisse, & on vit qu'ils étoient brûlés. Cet accident donna de l'inquiétude, on appréhendoit que le feu n'y eût été mis exprès. D'anciens voiliers déclarèrent que cela leur étoit arrivé quelques années auparavant, mais que ne pouvant se persuader que le feu pût se mettre de lui-même dans des voiles, ils avoient dissimulé l'accident, pour éviter d'être taxés de négligence, & de crainte d'être punis.

En 1741, des magasins de charbon de terre s'enflammèrent à Brest, & on découvrit que le feu y avoit pris par le centre : au-dessus & au-dessous le charbon étoit en bon

état, celui du milieu avoit perdu toute sa partie inflammable, & étoit réduit en une espèce de machefer (*a*). La quantité de matière inflammable qui existe dans le charbon de terre & dans la peinture à l'huile, étoit bien capable d'augmenter l'effet de la chaleur, & de faciliter le développement du phlogistique. Il est vrai que dans les cas que nous venons de rapporter, on n'a vu ni flammes, ni charbons ardens; ainsi il n'y avoit pas d'incendie proprement dit. Mais quand la chaleur est portée à un si haut degré, que faut-il pour produire le feu? une parcelle de matière très-combustible, tel qu'un brin de chanvre desséché, & un petit renouvellement d'air suffisent pour embraser toute la masse. Il est donc d'une très-grande utilité d'être informé de la cause de ces embrase-

(*a*) *V. les mém. de l'acad. des sciences, an.* 1757.

mens ſpontanées, pour prévenir les accidens qui peuvent en réſulter : car on ſoupçonne que le terrible incendie qui arriva à Rochefort en 1756, & qui prit naiſſance dans la voilerie, peut avoir été occaſionné par des *prélats* nouvellement peints, qu'on avoit effectivement ſerrés en cet endroit, peu avant que le feu s'y manifeſtât.

Dans les papeteries les tas de chiffons s'échauffent quelquefois & fermentent au point de devenir inutiles pour faire du papier. Lorſque les moiſſons ont été humides, les grains s'échauffent ſi fort dans les granges, qu'ils ſe rouſſiſſent & deviennent incapables de germer, quoique dans ces circonſtances la paille ne ſe convertiſſe pas en charbon, comme il arrive quelquefois aux foins qui fermentent. Il eſt étonnant que des matières végétales, qui ſont d'elles-mêmes ſi froides & ſi humides, contiennent une ſi grande quantité de phlogiſtique ! C'eſt à cette cauſe autant

qu'aux matières graſſes, dont les fumiers ſont impregnés, que l'on attribue la chaleur des couches que l'on fait dans les jardins, ou la végétation eſt ſi prompte; aucunes ne conſervent auſſi long-tems leur chaleur que celles qui ſe font avec le tan: cette écorce ſèche pénétrée de la ſubſtance graſſe des peaux, devient très-ſuſceptible de fermenter & de s'enflammer. Sans la quantité de terre dont on les couvre, que l'on tient toujours humide qui concentre le phlogiſtique dont ces fumiers ſont remplis, ils s'enflammeroient promptement & ſe réduiroient en cendre. Les couches extérieures du ſol des terres nouvelles, où la végétation ſe fait & ſe détruit avec une promptitude égale, ſont de même nature. Dans quelques parties de l'iſle Saint-Domingue, la terre végétale y reſſemble à du tan, & eſt ſuſceptible d'une ſi grande chaleur, que ſi on n'avoit pas ſoin de la garantir de l'ardeur immédiate du ſoleil, les graines que

›n y fème feroient brûlées, avant
ıe de pouvoir germer.

Il ne faut donc pas attribuer à
ıe autre caufe qu'à la difpofition
ı phlogiftique à fe développer
.r-tout où il eft concentré, quan-
:é d'incendies que l'on ne peut
garder que comme fpontanées,
's qu'ils font une fuite naturelle
: l'action du feu qui s'y rencontre.
ans le Forez & dans d'autres pays
ondans en mines de charbon de
tre, il y en a qui brûlent à une
ande profondeur depuis une lon-
e fuite d'années. Telle eft celle
Saint-Genies en Forez, que l'on
pelle la terre noire ou la monta-
e brûlée, qui eft à trois quarts de
ne de la ville de Saint-Etienne.
ıe légère vapeur noire qui s'élève
cette mine annonce les endroits
lammés, elle eft plus fenfible
:ertains tems que dans d'au-
s. Quand il fait froid & après
: humidité produite par une
'ée, ou une petite pluie; la
›eur eft plus apparente, & pour

qui les précèdent ordinairement, les lieux bâtis dans leur voisinage. C'est la précaution que prirent les premiers Romains, pour mettre l'ancien capitole à l'abri des suites des tremblemens de terre, & ils y réussirent ; cette partie de Rome n'a jamais rien souffert de leurs ravages.

On a soupçonné qu'on avoit mis exprès le feu aux mines de charbon dont nous venons de parler : mais le pourroit-on ? il est bien plus vraisemblable que ces embrasemens sont spontanées. Qui a mis le feu aux volcans, & quels incendies leur sont comparables pour l'intensité & la durée ?

§. XVIII.

Conjectures sur les causes du développement de la matière ignée.

Toutes les observations que nous venons de rapporter démontrent que le mouvement seul peut pro-

duire le feu, ou le développement de la matière ignée qui ſe trouve dans tous les corps. De-là on conçoit pourquoi les corps ſolides ſont moins ſuſceptibles d'une grande chaleur & d'incendie, que les corps plus légers & plus ſouples, ou que les fluides. Les premiers ſont dans un repos entretenu par leur propre poids, & par l'adhéſion de leurs parties homogènes les unes aux autres, qui rend la circulation du fluide ſubtil entre leurs pores, plus lente & plus difficile, s'il y trouve quelqu'aliment il ne peut ſe l'aſſimiler qu'avec peine : les autres ſont dans un mouvement ſenſible & continuel, ou en ſont très-ſuſceptibles. De quelque manière donc que le feu ſe produiſe & s'entretienne, ſoit par un autre feu déja allumé, ſoit par le choc des corps durs, ou par la réunion des rayons du ſoleil, par la fermentation, par le mélange des liqueurs ou des poudres inflammables, il n'eſt que l'effet du mouvement.

C'eſt ce qui a déterminé quelques philoſophes à placer l'eſſence du feu dans un certain mouvement, ou plutôt ils ont regardé le feu comme le principe du mouvement général répandu dans toute la nature. Ils ont expliqué le mouvement par le feu, & le feu par le mouvement : parce que tout corps connu mis dans un certain mouvement, s'échauffe & donne lieu au développement du fluide ignée qu'il renferme. Le ſpectacle général de la nature, & la connoiſſance des corps, ont été très-propres à donner à cette idée une eſpèce d'évidence à laquelle il eſt difficile de ſe refuſer.

Sous la zone torride, entre les tropiques, toute la nature eſt dans un mouvement continuel ; les développemens s'y font avec une vivacité étonnante. C'eſt-là où le fluide ignée a toute ſon énergie ; c'eſt-là où le mouvement eſt le plus marqué. Mais en s'éloignant de ce centre, à meſure que l'on s'appro-

:he des poles : le développement du
eu arrêté par une quantité d'obsta-
:lés naturels, ne soutient plus ce
nouvement; s'il y est quelquefois
ensible, il n'est plus que l'effet
l'une action extraordinaire. Dans
es régions brûlantes de la zone
orride, les végétaux croissent &
ériissent avec une promptitude
gale : les animaux dans lesquels
ien n'arrête l'impétuosité d'un dé-
'eloppement précipité, y résistent
endant quelque tems, mais bien-
ôt ils en sont comme accablés : la
nachine tombe dans un relâche-
nent qui annonce sa prochaine
lestruction. Dans les régions gla-
:ées voisines des poles, les végé-
aux ne se développent qu'avec une
enteur qui exige plusieurs siècles
:vant qu'ils soient à leur perfection :
eurs parties acquièrent une certaine
lureté, qui brave les injures des
aisons les plus rigoureuses : le feu
l'agit sur la matière que par des
:fforts redoublés qui y établissent
juelque mouvement de végétation.

Les animaux participent à cette manière d'être : le défaut de mouvement les plonge dans une eſpèce d'inertie, que l'on peut comparer à l'affaiſſement que produit dans d'autres peuples un excès d'agitation : mais les reſſorts de ceux-ci ſe durciſſent & ſe fortifient dans un long repos, ils durent plus long-tems, & réſiſtent mieux aux frottemens de la machine en action. Ce ſont ces conſidérations générales qui ont fait ſubſtituer alternativement l'effet à la cauſe, & la cauſe à l'effet. On ne croyoit pas pouvoir porter les découvertes plus loin dans un ſujet ſi compliqué, quoique cette explication laiſſe dans le ſujet principal une obſcurité qui empêchoit d'arriver à la découverte de quantité de phénomènes qu'il faut connoître pour faire quelques progrès dans l'hiſtoire de la nature. On a donc ſagement abandonné ce que cette explication trop générale avoit de ſpécieux, pour remonter à la cauſe par l'obſervation des faits particuliers.

C'est la connoissance de ces phénomènes qui nous apprend que plus le mouvement est rapide, plus l'incendie est prompt, sur-tout si l'air ambiant est dans un état de raréfaction sensible : ainsi ce n'est que par des précautions continuelles, que l'on empêche que les roues des voitures, dont on se sert pour courir la poste, ne s'enflamment. Un mouvement continué, quoique moins violent peut produire le même effet, mais il faut que ce mouvement se fasse toujours sur le même point, & agisse sur la même matière sans la diviser. Un vent léger qui nourrit la flamme & l'entretient, la dissipe bientôt s'il est violent (*a*). Un vent modéré augmente ou du moins continue le mouvement essentiel à la conservation du feu; un vent impétueux divise trop rapidement les matières qui lui servent d'aliment, il em-

(*a*) Lenis alit flammas, grandior aura necat.

porte dans l'air les particules ignées à mesure qu'elles se développent, il les dissipe & resserre celles dont une action plus modérée auroit facilité le développement. Il est seulement dangereux dans ces circonstances que les matières embrasées, dispersées au loin, n'augmentent les ravages de l'incendie.

C'est par le même méchanisme que différens composés chymiques, s'enflamment & détonnent avec tant de violence. La détonation du nitre, un des plus beaux phénomènes de la chymie, consiste en ce que l'acide nitreux s'allume, s'enflamme & se décompose dans un instant, lorsqu'il a un contact immédiat avec des corps combustibles dont le phlogistique est dans le mouvement ignée.

L'or fulminant, lorsqu'il est chauffé ou frotté à un certain point, fait une explosion comparable, & peut-être supérieure à celle de la foudre même; nous ne répèterons pas ici ce que nous avons dit plus

ıaut de ses effets comparés avec eux de la foudre.

La poudre fulminante, mélange e trois parties de nitre, de deux arties d'alcali de tartre sec, & 'une partie de soufre, chauffée entement sur un feu doux dans n cuiller de fer, détonne avec ne violence & un fracas épouvanıble, aussi-tôt qu'elle est parvenue un certain degré de chaleur. Elle 'a pas besoin d'être enfermée, omme la poudre à canon, pour étonner, mais toutes les parties tant au même degré de chaleur, ès qu'une seule s'allume, toutes enflamment en même-tems, & ette explosion instantanée frappe air environnant avec une telle iolence, & une telle rapidité, ue l'air n'a pas le tems de céder cette percussion, & résiste par conséquent à la fulmination de la poure, autant que les parois des ares à feu résistent à l'explosion de a poudre à canon.

Est-ce le feu, tel que nous le

concevons, ou le mouvement du fluide invisible qui met en mouvement le phlogistique contenu dans ces matières différentes, & les rend capables d'effets si violens ? L'expérience suivante semble nous prouver que le feu ne fait que déterminer ce fluide à agir sur le phlogistique, & que l'action immédiate du feu n'est pas nécessaire. Il y a quelques années, une demie livre de poudre de chasse que l'on avoit mis sécher, dans une bouteille de verre bien fermée, derrière la plaque d'une cheminée, où il y avoit toujours du feu, s'enflamma tout-d'un-coup, & son explosion fut si forte, qu'elle emporta une partie de la plaque de la cheminée, & de la muraille à laquelle elle tenoit, renversa deux personnes assises, par la seule commotion de l'air; brisa les portes & les fenêtres, & causa un ébranlement sensible dans toute la maison, qui étoit assez vaste & très-solidement bâtie. Voilà un exemple d'un embrasement spontanée, où le feu n'agit pas immédiatement

immédiatement, c'eſt la chaleur qui excite à la longue une fermentation lourde, dans une petite portion de poudre, qui enfin s'enflamme & détonne avec la plus grande force.

Le mélange de certaines liqueurs produit un feu violent, & peut-être le plus actif & le plus véhément que l'on connoiſſe : mêlées enſemble, elles entrent d'abord en effervefcence & s'enflamment bientôt. Qu'on mélange trois parties égales d'eſprit ardent d'huile de cinnamome & d'eau commune, elles rendent une flamme ſi brillante, qu'elle ſuffit à éclairer un grand cabinet. Il y a plus, c'eſt que ſi l'on mêloit enſemble ces liqueurs à la quantité d'une livre chacune, dans un cabinet fermé de toutes parts, l'effervefcence feroit prompte, & l'exploſion du phlogiſtique aſſez forte pour renverſer les murailles du cabinet, avec plus de vivacité que ne feroit une pareille quantité de poudre à canon. Je doute que

porte dans l'air l ... ience, à mesure qu' ... funestes, il les dissipe ... la plus forte une ... oser : ainsi nous facilit ... ons à regarder parmi seules ... ons chymiques, l'ex- const ... la poudre, & celle de sées ... minant, comme les plus te ... ntes que l'on connoisse.

Les chymistes les plus habiles, eux qui s'en tiennent aux vrais principes de la physique pour expliquer les procédés de leur art, & qui n'en font pas un secret mystérieux enveloppé de termes obscurs & énigmatiques, prétendent que pour ces fermentations de liqueurs mélangées, desquelles résulte une flamme vive & souvent si active, il faut 1°. que les esprits acides soient très-rectifiés, très-volatils, & que les soufres soient purgés de toute humidité. 2°. Que les particules sulfureuses & salines y soient très-abondantes & dégagées de toute matière hétérogène qui arrêteroit leur action. 3°. Que leur dé-

eloppement se fasse très-promptement & dans le même espace donié. 4°. Que l'action & la réaction les parties les unes sur les autres, c leurs chocs mutuels doivent être nultipliés à l'infini, afin qu'elles e heurtent, se brisent & se divisent avec violence : conditions qui uppofent toutes le plus grand mouvement dont ces substances puissent être susceptibles, & prouvent en même-tems que le feu tient au nouvement des substances dans esquelles il se manifeste, & que c'est sa promptitude & sa véhémence qui décide de l'action du feu [illegible] l'air.

On a éprouvé encore dans plusieurs laboratoires de chymistes, que l'esprit de vitriol & de sel ammoniac jettés en l'air, venant à se heurter, produisoient, ou une flamme brillante, ou une fumée sensible avant que de se dissiper. Cet effet est produit par le choc des parties de ces liqueurs entr'elles, d'où résulte le développement des soufres ou mo-

lécules ignées qu'elles contiennent, qui se fait remarquer, ou par l'éclat de la flamme, ou par leur évaporation, sous la forme d'une fumée dans un air trop humide, & par la chaleur qu'elles y répandent; phénomène qu'on ne peut attribuer qu'à une agitation violente, excitée dans ces liqueurs par leurs qualités opposées, & qui prouve encore que le développement du feu ne se fait que par un grand mouvement; & quand il se fait tout-d'un-coup, c'est un éclair qui disparoît aussi-tôt qu'on l'apperçoit. Nous avons remarqué déja en plus d'une occasion, qu'il se fait dans l'air des opérations tout-à-fait semblables à celles de la chymie, qui, dans le vaste laboratoire de la nature, produisent tant de météores variés.



§. XIX.

Phénomènes remarquables du développement du feu dans l'eau & dans l'air.

Lorſque le feu vient à ſe développer dans la vaſte étendue des eaux de la mer, il y produit des révolutions étonnantes, & que l'on attribue quelquefois à une toute autre cauſe. Il faut des phénomènes frappans qui faſſent remonter à leur véritable origine, qu'il n'eſt pas toujours facile de découvrir. Le 19 octobre 1742, il y eut au port de la *Vera-Cruz*, dans le Mexique une agitation extraordinaire de la mer, elle abatit une partie des murs de la ville, & mit en danger tous les petits bâtimens qui étoient échoués entre ces murs & la mer, & qui avoient toujours été regardés comme en parfaite ſûreté dans cet endroit. Les navires qui étoient en rade furent obligés de doubler tou-

tes leurs amarres, pour s'empêcher d'aller ſe perdre à la côte. Mais ce qu'il y eut de plus ſingulier, c'eſt que le lendemain le rivage étoit couvert de toutes ſortes de poiſſons morts entaſſés les uns ſur les autres, & la rade auſſi remplie de poiſſons flottans ſur l'eau, parmi leſquels il y en avoit de tant d'eſpèces inconnues aux pêcheurs, qu'il fut impoſſible d'en faire le dénombrement. Les chaloupes qu'on envoya à la découverte, rapportèrent qu'elles avoient obſervé la même choſe à pluſieurs lieues au large, & dans la longueur de quinze à vingt lieues au nord & au ſud de la *Vera-Cruz*. La contagion s'étoit communiquée juſqu'aux poiſſons qu'on trouve communément au fond des puits dans le Mexique. Pendant tout ce tems l'air avoit été extrêmement chargé. L'opinion commune fut que tous ces accidens avoient été cauſés par une vapeur nuiſible ſortie du fond de la mer: & ce qui peut la rendre plus vraiſemblable, c'eſt qu'il

y a en mer, à quelque distance de la côte, une soufrière qui fait sortir du fond de l'eau des morceaux de bitume, que les vents & les flots jettent en assez grande abondance sur les bords de la mer, & que les habitans emploient à divers usages. Une quantité considérable de vapeur empoisonnée aura pu en même-tems causer le mouvement excessif de la mer, faire périr le poisson qui s'y rencontroit, & même pénétrer à travers les terres jusqu'aux puits pour étouffer les animaux qui y vivoient (*a*).

Dans ce phénomène on ne s'apperçut pas d'autre mouvement que de celui de la mer, qui ne dut être occasionné que par une quantité extraordinaire d'un phlogistique nouveau répandu dans ses eaux, qui leur communiqua la plus grande agitation, en même-tems qu'il dé-

(*a*) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.* 1744. *pag.* 3.

veloppa les vapeurs mortelles renfermées dans diverſes ſubſtances, & qui d'ordinaire y reſtoient ſans effet. L'action vive & ſubtile du feu a pu porter ces poiſons exaltés à une aſſez grande profondeur dans les terres, pour pénétrer juſque dans les puits : elle étoit encore déſignée par une évaporation ſurabondante qui avoit couvert le ciel de nuages épais.

N'eſt-ce pas à une quantité extraordinaire de ce même phlogiſtique répandu dans un eſpace donné, que l'on doit rapporter d'autres mouvemens de cette eſpèce, qui rendent tout d'un coup la mer ſi terrible ? Le 2 janvier 1767, la mer s'éleva à Calais d'une manière extraordinaire, de trente-neuf pouces au-deſſus du terme réduit des vives eaux ou grandes marées. Cent trente-trois travées des jettées en bois furent renverſées par un flot extraordinaire. La nuit du premier au deux décembre précédent, la mer étoit plus élevée qu'à l'ordi-

naire à Gravelines, le deux elle parut pleine dès midi & demi, elle eut alors trois alternatives de décroiſſement & d'accroiſſement juſqu'à une heure & demie, elle monta de vingt-cinq pouces au-deſſus du terme des plus grandes eaux. A Dunkerque la marée monta de cinquante-deux pouces au-delà du repaire des grandes vives eaux; quelques perſonnes aſſuroient qu'on avoit entendu un coup de tonnerre vers les ſept heures du matin. La cauſe phyſique de ces marées extraordinaires, quelle qu'elle pût être, avoit ſon foyer ou centre d'effort au nord de Calais, puiſqu'elles étoient d'autant plus hautes, qu'on étoit plus au nord-eſt de cette ville. Nous verrons inceſſamment quelle a pu être cette cauſe, après en avoir rapporté quelques autres effets auſſi développés.

Le 27 décembre 1769, la mer étoit ſi agitée aux environs d'Oſtende, qu'il y eut un vaiſſeau Anglois englouti, plutôt que briſé à la

côte, les flots paroissoient bouillonner & s'élever perpendiculairement avant que de se rompre les uns sur les autres. Une raréfaction forte qui s'établit tout-d'un-coup dans les eaux, en augmente prodigieusement le volume. Le mouvement se communique rapidement de la mer à l'air, les forces réunies des deux fluides peuvent agir en même-tems contre les obstacles qui leur sont opposés, & produire des ravages étonnans. N'est-ce pas ce qui causa l'affaisement de la digue de Rhyndyck, entre Huissen petite ville du pays de Cleves, & Angeren village situé dans le Betuwe supérieur, la nuit du 27 au 28 décembre 1769, lorsqu'une partie de la Gueldre fut submergée ? L'eau qui bout avec assez de violence pour s'échapper pardessus les bords du vase qui la contient, est une image en raccourci des raréfactions locales qui arrivent, par l'expansion du feu aux eaux de la mer : elles s'étendent d'un côté & se retirent de l'autre.

Pendant que la Gueldre étoit submergée, les eaux du Lecq avoient baissé considérablement aux environs de Waert.

Ce principe caché de l'agitation des eaux de la mer & du mouvement qui leur est propre, se développe quelquefois d'une manière visible, à la suite des violentes tempêtes. C'est ce qui arrive dans les mers du sud, aux environs du cap de Bonne-Espérance. Les Portugais appellent les parages voisins à douze ou vingt lieues du cap des Aiguilles, *le lion de la mer*, non-seulement parce que les orages y sont presque continuels, mais à cause d'une espèce de rugissement qui naît de l'agitation des flots, & répand la terreur dans les ames les plus intrépides (*a*).

Dans le même tems que, le 3 juin 1770, les secousses d'un violent tremblement de terre, détruisoient

(*a*) *Hist. générale des voyages, tom. 2.*

les villes & les habitations principales de la partie de l'oueſt de l'iſle de Saint-Domingue, qu'il s'ouvroit un volcan nouveau dans le Rapion, montagne voiſine de la petite ville du Goave, que la terre entr'ouverte à une grande profondeur, jettoit de tous côtés une fumée ſulfureuſe & ardente, la mer prodigieuſement élevée, inondoit toutes les plaines.

Dans ces ſortes de mouvemens impétueux, ſoit de la terre, ſoit des eaux, ſoit de l'air, il ſe trouve répandu une quantité extraordinaire de phlogiſtique, qui donne au fluide dans lequel il ſe développe, & qui ſans ceſſe lui fait réſiſtance, une activité dont les effets ſont étonnans. Ce phlogiſtique ou ſoufre très-atténué, ſans la réſiſtance qu'il trouve dans la maſſe des eaux, ou dans un air fort humide, ne feroit pas capable d'un grand effort : quelqu'abondant qu'il ſoit dans un air libre, ſec & ſerein, il ſe diſſipe en éclairs légers qui n'ont d'autre effet que de répandre

l'atmosphère une très-grande
te qui se renouvelle à tous
stans, tant que la matière
les entretenir. Mais répandu
'eau, il devient l'un des agens
is forts & les plus formidables
iature. Il excite dans la masse
terre ces secousses violentes
es de renverser les villes &
ontagnes; il produit dans les
ces soulèvemens extraordi-
qui portent leurs eaux au-
les bornes qui leur sont mar-
, & vont souvent inonder
rreins élevés, où jamais elles
ent parvenues. Dans un air
de, il cause ces ouragans im-
ux dont les ravages se portent
n. Les expériences de la phy-
moderne, nous apprennent
ient le soufre peut brûler dans
& même dans l'air, sans que
ncendie soit sensible.

s matières grasses & sulfureu-
se mêlent point avec l'eau,
elles sont fort exaltées, elles
flamment, & y produisent le

plus grand mouvement. Une vapeur sulfureuse qui s'élève d'un matras suffisamment échauffé, étant allumée par une bougie qu'on en approche quand elle sort, la flamme se communique bientôt à toute la vapeur qui remplit le vuide du matras, en gagne le fond, & va même se prendre à une matière sulfureuse plus abondante, qui est dans l'eau. Alors cette matière enflammée dans l'eau la frappe violemment pour s'en débarrasser, & produit un bruit de détonation que l'on peut comparer à un petit coup de tonnerre. Si la flamme trouve trop d'obstacles à pénétrer dans le fond du matras, où la matière sulfureuse est plongée dans l'eau, la vapeur enflammée qui n'a point d'eau à combattre ne fait point de fulmination, mais elle se répand avec une très-grande impétuosité (a).

(a) *Mém. de l'acad. des sciences*, ann. 1700.

L'effet de cette expérience, quelque léger qu'il paroisse, suffit pour nous instruire de ce qui se passe dans l'air & dans l'eau lors de ces mouvemens extraordinaires, de ces ouragans qui renversent tout. Plus la masse de l'eau est considérable, plus le développement du phlogistique trouve d'obstacles : cependant il se fait, & c'est dans ces circonstances que l'on voit la mer s'élever sensiblement & se porter bien au-delà de ses bornes ; phénomène que l'on ne peut attribuer qu'aux substances sulfureuses qui brûlent dans l'eau, & qui font effort pour s'élever & se répandre dans un milieu plus libre. Ces sortes d'évènemens sont d'ordinaire suivis de vents, de tourbillon qui se portent au loin, & qui occasionnent de violens orages. La matière sulfureuse qui s'échappe de l'eau, se raréfie dans l'air à un très-haut degré, & s'y joignant au phlogistique abondant qui y est déja répandu, elle augmente l'impétuosité de son mou-

vement propre. Toute cette matière ignée devient alors d'autant plus active, qu'elle a plus de peine à diviser un air chargé de vapeurs humides & épaisses, & fort condensé, sur lequel elle agit en tout sens; ce qui occasionne les violens coups de vent qui brisent ou renversent les corps les plus solides. Car quoique la direction de ces sortes de vents prenne ordinairement entre le sud & l'ouest, cependant on voit souvent des corps emportés en sens contraire, ce qui ne peut arriver que parce qu'ils se rencontrent dans l'espace où le phlogistique se développant avec plus de facilité, & trouvant de la résistance de tous les côtés, est agité d'un mouvement de tourbillon, qui dure jusqu'à ce qu'il puisse s'échapper en ligne droite, par le côté où l'air lui fait le moins d'obstacle.

Il est difficile d'observer les modifications de l'air pendant ces grands orages; tout y est dans une agita-

:ion ſi violente, que la plupart
les effets de la nature par leſquels
on remonteroit aux cauſes, ſe dé-
robent aux obſervateurs. Cependant
preſque tous ces vents impétueux,
ont accompagnés d'éclairs que l'on
apperçoit à peine, parce que leur
umière ne ſe porte qu'à une très-
petite diſtance du lieu de leur ori-
gine, elle eſt arrêtée par de nou-
veaux courans d'air qui l'intercep-
tent. Ces éclairs ſont encore ſuivis
d'un bruit ſourd de tonnerre, que
l'on confond d'ordinaire avec le
tumulte qu'excitent les vents, ou
plutôt la matière ſulfureuſe qui ſor-
tant avec violence de l'eſpace étroit
où elle étoit contrainte, frappe l'air
rudement & y roule d'une vîteſſe
extraordinaire; il y règne alors un
fluide ſi actif & un mouvement ſi
fort, que l'eau eſt portée au plus
haut degré d'évaporation, & même
d'ébulition, ſans aucune chaleur
ſenſible.

Dans ces circonſtances, ſur-tout
à la fin de l'automne, lorſque l'at-

mosphère est déja refroidie par les premières neiges, un nitre subtil naturellement répandu dans l'air, se joint au phlogistique sulfureux & augmente la force de son action & de son mouvement, de même que quand on a mêlé du salpêtre avec le soufre commun, il produit dans sa raréfaction un effet plus violent que lorsqu'il est seul : c'est pour cela que les ouragans de la fin d'octobre & de novembre, causent plus de ravages que ceux des autres saisons (*a*). On l'a éprouvé en diverses provinces de France au mois de novembre 1770. La nuit du 7 au 8, le vent étant sud & sud-ouest, il y eut des coups de vent d'une force étonnante, qui renversèrent des édifices, rompirent une quantité d'arbres, renversèrent & portèrent au loin des corps très-pesans. Les mêmes vents se fi-

(*a*) *Voyez à ce sujet le tome sixième de cette histoire, pag. 460.*

rent encore ſentir la nuit du 25 au 26 du même mois, & cauſèrent preſque autant de déſaſtres, quoi qu'ils fuſſent accompagnés d'une pluie abondante, ce qui n'arriva pas dans le premier oragè. Auſſi y reconnut-on plus aiſément la cauſe de ce grand mouvement de l'air : les éclairs furent plus fréquens & plus ſenſibles, quoique leur lumière ne ſe portât pas bien loin : il y eut à diverſes repriſes des bruits de tonnerre qui parurent d'autant moins forts, que l'agitation de l'air étoit plus tumultueuſe. Enfin ce vent ſulfureux s'étant rallenti peu-à-peu, le reſte de la matière n'ayant plus aſſez de force pour agir ſur les bandes inférieures de l'air, toujours plus condenſées & plus capables de réſiſtance que les bandes plus élevées ; on vit des nuages plus épais ſe former, dans leſquels on apperçut, malgré la lumière du jour, des éclairs plus vifs, qui furent ſuivis de très-fortes détonations. C'eſt ainſi que ſe termina preſque par-tout cet

orage si violent, dans une grande étendue de pays entre midi & une heure. L'ouragan du 25 au 26 du même mois, fut suivi d'une pluie mêlée de neige qui dura tout le jour du 26, pendant laquelle le vent se calma insensiblement, & tourna du sud au nord (*a*).

(*a*) La cause de tous ces mouvemens extraordinaires paroît exister dans les émanations abondantes du fluide igné terrestre, & dans une évaporation forcée. Toute la partie du globe que nous habitons est agitée, depuis quelque tems, de convulsions intérieures, d'où résultent quantité de phénomènes dommageables. A la fin du mois d'août 1770, les eaux du Danube augmentèrent prodigieusement, après plus d'un mois de tems chaud & sec, dans une saison où d'ordinaire elles sont très-basses. Ce n'est pas à la fonte des neiges que l'on a pu rapporter cette inondation, & on a cru avec raison qu'elle avoit été occasionnée par une éruption extraordinaire des eaux renfermées dans les cavités de la terre : le volume des eaux de source s'étant augmenté du double de ce qu'elles fournissent communément. A la

On ſera peut-être étonné que ce fluide ſulfureux, puiſſe s'allumer

---

fin de ſeptembre, il y eut des ſecouſſes de tremblement de terre dans le pays d'Oder-Ertzgeburg. On éprouva des chaleurs extraordinaires en Saxe, qui durèrent juſqu'au 24 octobre, qui furent terminées à Dreſde par un violent orage, accompagné de pluie, ſuivi de quelques jours de foid. Le premier novembre, à deux heures après midi, il y eut un nouveau tremblement de terre; l'horiſon étoit couvert de nuages épais qui ne donnèrent point de pluie. Il ſortoit d'un bois voiſin des vapeurs ſemblables à celles qu'exhale la terre, lorſque le ſoleil donne avec force, après un orage accompagné de pluie. Depuis ce moment juſqu'au trois de novembre, les ſecouſſes ſe ſuccédèrent, d'abord aſſez fréquemment pour que l'on en comptât juſqu'à ſix par heure. Elles diminuèrent enſuite, & ne ſe faiſoient ſentir qu'après un intervalle de trois ou quatre heures. Elles étoient de force inégale; dont quelques-unes aſſez violentes pour ébranler les meubles des appartemens, & faire fendre les plafonds. On remarqua que chaque ſecouſſe étoit ordinairement précédée de nuages épais, qui obſcurciſſoient le ciel, mais ſans pluie & ſans éclairs. Dans le

entre des nuées aussi humides, & y être fortement comprimé sans

---

même espace de tems, les pluies qui étoient continuelles en Italie y causoient des dommages considérables. Le 31 octobre la marée fut si haute à Venise, que depuis plus de quarante ans on ne l'avoit pas vûe à ce point. Elle étoit de sept pieds au-dessus de son élévation ordinaire. Presque toute cette ville fut inondée, & l'eau qui étoit à quatre pieds de hauteur dans la place Saint-Marc, ayant pénétré dans un magasin de Vitriol, une si grande quantité de poissons y fut empoisonnée, que les rues en étoient couvertes & infectées, de même que les canaux. Au mois de novembre suivant, après des pluies abondantes, la plupart des rivières de France se débordèrent, sur-tout dans le Poitou, le pays d'Aunis, la Guyenne, & généralement dans toutes les terres basses. Le Rhin avoit innondé en même-tems la plupart des contrées qu'il arrose, depuis Strasbourg à Bonn. Le Necker, le Mein, la Lahne, & la Moselle, s'étoient prodigieusement accrus, & avoient causé beaucoup de ravages, à commencer du 22 novembre jusqu'à la fin de ce mois. Tous ces débordemens avoient été précédés d'un ouragan furieux, qui mit, le 20 & le 21, la ville

s'éteindre. Mais le soufre étant une substance grasse n'est pas aussi sujet

---

de Gènes dans le plus grand danger. Il y avoit plu extraordinairement tout le 20 & la nuit suivante. Cet ouragan y paroissoit occasionné par le choc des vents de nord & de sud-ouest. Nous avions en même-tems dans la Bourgogne, le vent est-nord-est; le ciel y étoit obscur & couvert, il tomboit de la neige qui fondoit à mesure qu'elle approchoit de la terre. Le 21, le vent se porta sur nord-ouest, & le 22 sud-sud-ouest. Ce qu'il y eut d'étonnant, c'est que le 20 le baromètre étoit plus bas que je ne l'aie jamais vu. Le mercure remonta pendant la nuit du 21 de près d'un pouce, & continua jusqu'au 22, après quoi il se rabaissa de nouveau. Ce qui confirme ce que j'ai observé ailleurs, que ces variations subites du mercure annoncent de furieux ouragans; & presque toujours deux courans dans l'air, opposés entr'eux. Pendant que presque toute l'Europe étoit innondée, une sécheresse constante règnoit en Espagne, & les crues du Nil étoient retardées en Egypte, de façon à faire craindre que la plupart des terres ne pouvant pas être couvertes d'eau, la récolte ne fût très-médiocre. Mais dans nos climats il règnoit une humidité constante,

à l'impression de l'eau que les autres matières. Il s'enflamme dans l'eau ou dans l'air humide, & y brûle de même que le camphre & plusieurs autres substances inflammables très-exaltées. Plus il est divisé, plus il a de mouvement, & l'agitation de l'air y répond. Mais comme une partie de ce phlogistique peut se rassembler dans des nuages plus épais, dont la grande humidité le condense, il s'y éteint avec une détonation proportionnée à son volume, ainsi qu'il arrive à une masse de fer ardente que l'on plonge dans l'eau. La partie la plus raréfiée de phlogistique s'échappe dans l'air, on voit la lumière de

---

des pluies presque continuelles, une température trop douce pour la saison, des gelées peu fortes & presque momentanées, & toujours des tremblemens de terre en différentes parties de l'Europe, avec des vents très-impétueux du sud à l'ouest. Tel étoit encore l'état de l'air au commencement de février 1771.

l'éclair

l'éclair qui précède le bruit du tonnerre, parce que la lumière se répand plus vîte que le son.

C'est ainsi que l'on conçoit que le phlogistique ou le feu le plus subtil est la cause des plus terribles mouvemens de l'air & de l'eau, quoi qu'aucune chaleur ne manifeste sa présence, mais on ne peut pas la révoquer en doute. L'eau dans ces circonstances est agitée d'un mouvement de fermentation aussi violent, que celui qu'elle reçoit de la plus forte ébullition; elle se raréfie aussi promptement au moins, & se répand dans l'air, où elle va augmenter la force du phlogistique qui la met en action, par la résistance qu'elle oppose à son expansion.

Si c'étoit ici le lieu de parler de la cause de la chaleur des eaux minérales, n'y verrions-nous pas une matière sulfureuse très-subtilisée circuler avec l'eau, qu'elle porte au plus haut degré de chaleur, sans que jamais elle s'éteigne? Quelquefois aussi

cette matière reste dans l'inaction quoiqu'elle soit très-abondante dans l'eau où elle est répandue, mais on éprouve alors que la moindre cause en facilite l'incendie. On trouve dans quelques eaux un limon sulfureux qui devient inflammable & ardent à la moindre approche d'une flamme étrangère. Il en est parlé dans les mémoires de l'académie des sciences (an. 1741.) au sujet du ruisseau du prieuré de Trémolac, à cinq lieues de *Bergerac* en Périgord. En marchant dans l'eau, on trouble un limon fin & non glaiseux, duquel il sort une grande quantité de bulles qui venant crever à la surface de l'eau, y répandent une vapeur inflammable capable de s'allumer à l'approche d'un flambeau ou d'une torche de paille. La flamme qui s'en élève est bleuâtre, elle a à-peu-près autant de chaleur que du papier enflammé, & on y allume des étoupes & des allumettes, preuve évidente que c'est une inflammation réelle

& non pas une lumière purement phoſphorique. Cette flamme dure juſqu'à ce que la vapeur inflammable ſoit conſumée, & lorſqu'elle l'eſt on tenteroit inutilement de répéter l'expérience, il faut laiſſer à l'eau le tems de former de nouvelles matières. Le même phénomène s'obſerve dans preſque tous les ruiſſeaux & les étangs de ce canton, & on a éprouvé que les ſeuls dépôts que ces eaux amènent ſont capables de produire cette matière inflammable (*a*).

(*a*) *Mém. de l'acad. des ſciences, ann.* 1764.



§. XX.

Nouvelles preuves de l'existence & de l'action du feu dans tous les corps, & dans l'intérieur de la terre.

Tout ce que nous avons dit jusqu'à présent, ne suffit-il pas pour prouver que le feu est répandu partout, & dans tous les corps? que pour qu'il devienne sensible, il ne faut qu'en réunir les parties, & les tirer de l'inaction où les tiennent des matières hétérogènes. Ce qui s'opère quelquefois par le mouvement spontanée du fluide subtil, qui facilite le développement du phlogistique. Alors ses parties séparées se rapprochent, se heurtent & finissent par se rassembler & produire une flamme visible. Effet naturel, dont on doit la connoissance à la rencontre fortuite des corps les plus durs, dont le choc a fait briller le feu qu'ils renfermoient; à l'impé-

tuosité des vents qui, en agitant les arbres avec violence, & les heurtant les uns contre les autres, a causé l'éruption de la matière ignée qui circuloit dans leur substance, a fait naître des incendies, qui ont appris aux hommes la manière de conserver le feu, ou de le rallumer quand ils en auroient besoin. Partout ils ont trouvé le feu caché, dès qu'ils ont su qu'on pouvoit le tirer des corps en apparence les plus durs & les plus froids, & ils ont aisément conçu qu'on pouvoit le faire sortir d'autres corps qui s'échauffoient par le mouvement.

Ce qui a pu arrêter les progrès de cette découverte si utile, c'est qu'il ne trouve pas dans tous les corps les mêmes facilités à se développer, & que souvent même il est impossible aux efforts ordinaires de vaincre les obstacles qui le tiennent caché. C'est ce qui a fait que des peuples grossiers, d'autant moins industrieux, qu'ils habitoient des climats d'une température douce

& toujours égale, où la nature fournissoit abondamment tout ce qui étoit nécessaire à leur subsistance, ont ignoré si long-tems l'usage du feu. Hérodote dit que de son tems, il y avoit des peuples dans la haute Egypte, qui ne connoissoient point le feu, & ne l'employoient jamais. On a regardé long-tems ce récit comme fabuleux, mais la vérité en a été prouvée par des faits semblables rapportés par les navigateurs modernes. Lorsque les Espagnols abordèrent à Guahan l'une des *isles* Marianes, les insulaires ne connoissoient ni le feu, ni son usage & ses qualités. Ils le prirent d'abord pour un animal qui s'attachoit au bois & s'en nourrissoit. Les premiers qui s'en approchèrent trop s'étant brûlés, leurs cris inspirèrent de la crainte aux autres, qui n'osèrent plus le regarder que de loin; ils appréhendèrent la morsure de ce terrible animal qu'ils crurent capable de les blesser par sa seule respiration. Cette ignorance étoit

fondée sur le peu de besoin qu'ils avoient du feu, pour les usages auxquels nous l'employons.

Les tentatives que l'on a faites pour se procurer une connoissance exacte de la surface du globe, des peuples qui l'habitent, & de ses productions variées, ont fort accéléré les progrès de la physique. Mille observations ont prouvé qu'il y a dans les entrailles de la terre des abymes immenses remplis de feu, les volcans en sont la preuve. Leur foyer permanent n'est pas comme le vulgaire s'imagine, au fond des montagnes par le sommet desquelles ils s'exhalent, ce ne sont que des espèces de soupiraux par où, dans le tems des fermentations extraordinaires, le feu jette au-dehors les cendres, les scories, les fumées des matières qui lui servent d'aliment. Quand ces feux n'ont pas ces moyens ouverts pour s'échapper, ils donnent à la terre des secousses extraordinaires, en bouleversent toute la surface, &

parviennent quelquefois à briser les corps les plus solides qui sont obstacle à leur éruption ; ou ils se répandent dans d'autres cavernes souterraines, ou à force de se diviser, ils arrivent à une sorte d'inaction, que l'on conçoit ne devoir être que pour un certain tems.

Mais comment ces magasins de matière ignée se soutiennent-ils toujours ? comment ces éruptions fréquentes, ces fumées continuelles chargées de cendres & de feux, ne les vuident-elles pas entièrement ? On en trouve la raison dans la circulation générale de la matière, & la durée des ouvrages de la nature. Le feu dans l'idée que nous nous en formons, tire son aliment & les causes de son mouvement, de l'air, de l'eau, de la terre, & par retour il leur rend le mouvement qu'il en reçoit. Tout cela se fait, comme nous l'avons expliqué au commencement de cet ouvrage, par le moyen du fluide subtil, ou de la modification la plus parfaite

de l'élément, répandu dans toute la masse de la matière qui forme notre globe, & sans doute l'univers, quelle que soit son étendue.

Si un des alimens ordinaires du feu vient à manquer, la substance même de la terre en fournit bientôt un nouveau, par des conduits souterrains, cachés à nos regards, de manière que toutes choses restent continuellement dans leur état connu, ou au moins pendant la plus longue suite de siècles. Nous pouvons en juger par le volcan de l'Etna qui brûle depuis un tems immémorial.

C'est cette constance de la nature dans l'entretien & la reproduction de ces phénomènes étonnans, qui semble assurer aux climats où ils sont fixés, cette égalité de température, cette fertilité, cette abondance de productions qui les ont toujours rendus célèbres dans l'histoire naturelle du monde. Le sol y est encore ce qu'il a été autrefois,

& on sait combien les substances qui en sortent continuellement par l'évaporation, influent sur l'état des saisons & les qualités de l'air.

Dans quantité d'autres climats, les causes de l'inégalité de la température qui s'y fait sentir, ne viennent-elles pas de l'état du sol même qui n'est plus ce qu'il étoit autrefois. S'il est vrai, comme on l'a observé, que la plupart des montagnes de France, sur-tout celles de l'Auvergne, aient été autrefois des volcans, si on croit encore y découvrir des vestiges d'éruptions dont on ne peut fixer la date; on doit juger de-là combien il se trouve d'incertitudes dans les conjectures que l'on forme sur l'état des choses passées, par ce que l'on voit actuellement. La vicissitude des saisons que l'on y éprouve, n'est-elle pas occasionnée par une distribution inégale du fluide ignée, qui n'agit plus dans ces climats avec autant de constance & d'é-

nergie qu'autrefois (*a*). Son action bienfaisante n'est-elle pas enveloppée dans des matières trop compactes, pour que son développement puisse se faire avec facilité. Il paroît concentré dans une multitude de mines de charbons, dans des masses énormes de terres bitumineuses, & d'autres matières inflammables que l'on trouve dans ces montagnes. Toute son action y semble singulièrement restreinte à la formation de quantité de métaux, à des mélanges peu connus, & qui semblent prouver que ces terres n'ont pas encore une forme décidée. Bien loin d'avoir été autrefois des volcans, ces matières n'annoncent-elles pas plutôt qu'il pourra s'y en former quelque jour, lorsque mises dans une grande effervescence & devenues fluides, elles s'ouvriront un cours par des canaux

---

(*a*) *Mém. de l'acad. des sciences*, *ann.* 1752.

souterrains, pour se rendre à des foyers communs, où il seroit possible qu'elles produisissent un jour des volcans formidables. Ces terres bien loin de perdre quelque chose de leur fécondité, deviendroient d'une fertilité plus soutenue & plus égale : la rigueur du climat s'adouciroit, & on y éprouveroit une autre température beaucoup plus favorable (*a*).

(*a*) Ne pourroit-on pas encore attribuer toute la disposition du sol de ces montagnes à quelque incendie arrivé à sa surface qui a mis dans une espèce de confusion les matières minérales que l'on y trouve. Autrefois, dit Diodore de Sicile, liv. 5. n. 25. tom. 2. de la traduction de l'abbé Terrasson, « les Pyrenées étoient couvertes d'une » épaisse forêt : mais quelques pasteurs y » ayant mis le feu, elle fut entièrement » consumée. L'embrasement ayant duré » plusieurs jours, la superficie de la terre » parut brûlée, & c'est par cette raison » qu'on a donné à ces montagnes le nom » de Pyrenées. Des ruisseaux d'un argent » rafiné & dégagé de la matière qui le » renfermoit, coulèrent sur cette terre.

Que cette circulation générale soit nécessaire, nous n'en pouvons douter après ce qui se passe sans cesse sous nos yeux, à la superficie même de ce globe que nous habitons. Le soleil secondé du fluide ignée dissout en leurs parties élémentaires, les fleuves, les lacs, & les mers, les disperse dans l'air en vapeurs insensibles. Réunies à une certaine hauteur, elles se condensent par le froid qui y règne, for-

---

» Les naturels du pays en ignoroient alors » l'usage, & les Phéniciens qui en con- » noissoient le prix, leur donnèrent en » échange d'autres marchandises de peu » de valeur. » Un incendie arrivé il y a peu de tems en Croatie, qui a eu un effet fort semblable à celui dont parle Diodore, & dont nous avons fait mention dans ce discours (§. 12.), rend croyable ce que l'ancien historien raconte des Pyrenées, & fort probable la conjecture que nous formons sur les causes qui ont donné à la plupart des montagnes d'Auvergne ces apparences que l'on prend pour des restes d'anciens volcans.

ment ces nuages épais de pluies & de neiges qui restituent aux grands réservoirs découverts ou cachés, tout ce qu'ils avoient perdu par une évaporation continuelle, qui est aussi sensible, aussi constante, dans les pays les plus froids, pendant la plus longue absence du soleil, que dans des régions beaucoup plus tempérées.

Les exhalaisons jointes aux vapeurs, s'élèvent & se dispersent de même dans l'air, ou quelquefois elles forment des météores *ignées*, mais ou elles se confondent plus souvent dans la substance de l'air avant que de s'être rassemblées, ou elles établissent un mouvement plus égal & plus uniforme. Ainsi le feu confond ensemble toutes ces substances diverses, & en fait une métamorphose continuelle, dans laquelle les modifications les plus sensibles de la matière disparoissent; mais pour revenir bientôt au centre d'où elles se sont élevées, y rapporter la matière d'une circulation

nouvelle. L'eau, l'air & le feu s'accordent pour entretenir cette harmonie merveilleuſe. L'eau coulant dans les profondeurs de la terre entraîne dans ſon cours diverſes ſubſtances qui deviennent l'aliment des réſervoirs du feu, & qui regorgeant de matières reportent partout la chaleur, par les tuyaux deſtinés à leur diviſion. Le feu ainſi multiplié met en mouvement les réſervoirs d'eau, les ſels différens, & toutes les autres ſubſtances, en facilite l'épanchement & l'évaporation, & les diviſe de façon qu'ils ſervent à la formation des végétaux & des minéraux. C'eſt ainſi qu'un mouvement continuel dont le feu élémentaire eſt le principe, porte les diverſes ſubſtances à ſe réunir à des germes, à des matrices, où les molécules homogènes ſe raſſemblent pour former les différens corps.

Mais l'eau & le feu n'ayant de mouvement que par le moyen de l'air, il doit ſe trouver néceſſairement dans l'épaiſſeur du globe des

magasins d'air qui, comme des poumons, facilitent la respiration de ce vaste corps, & y établissent un principe alternatif de contraction & de dilatation. On doit donc considérer ces magasins comme de grandes cavernes remplies de la matière de l'air proprement dite, disposés de manière que par des siphons innombrables & cachés, il porte en même-tems le feu & l'eau, des profondeurs du globe à sa superficie, tant pour y former les sources, que pour y disperser le feu, dont l'action salutaire entretient cette fécondité étonnante, ces productions de toute espèce, dont la surface de la terre est couverte (*a*).

(*a*) Quelques lacs singuliers que l'on trouve dans les pays les plus froids, & à une grande élévation, semblent en être la preuve. Dans la province de Murray en Ecosse, est le lac Loughness, qui ne gèle jamais, mais conserve sa chaleur ordinaire dans les plus grands froids de

On connoit quelques-unes de ces cavernes ſingulières, où l'action

---

l'hiver. On n'en trouve pas le fond avec une ligne de cinq cens braſſes de profondeur. Au-deſſus de ce lac eſt une montagne de deux milles de hauteur, ſur laquelle eſt un lac d'eau douce & froide qui ne gèle jamais, & qui eſt toujours également plein dans toutes les ſaiſons de l'année, il eſt ſans fond connu. Le grand lac Wetter en Suède, entre l'Oſtrogothie & la Weſtrogothie, dont les eaux ſont de ſoixante-dix aunes plus élevées que celles de la mer Baltique & de la mer Occidentale, n'eſt jamais plus agité qu'en hiver; il eſt alors dans une eſpèce de fermentation, qui en rend la navigation très-dangereuſe. Son agitation précède & annonce les orages. On trouve dans les rochers qui le bordent de l'agathe, des carnioles, de la pierre de touche, des aëtites; & d'autres pierres rares & précieuſes. Sans doute que l'on en trouve de même dans les autres rochers de ces régions; ainſi il n'y a rien de merveilleux dans la découverte que l'on a faite de celui qui eſt deſtiné à ſervir de piedeſtal à la ſtatue de Pierre le Grand à Pétersbourg. Si ce pays étoit plus connu, on pourroit en trouver de ſemblables.

du ſoleil ne peut avoir lieu, & que l'on peut regarder comme un monde particulier qui a ſes phénomènes, ſes productions, ſon mouvement, qui ne doivent leur exiſtence qu'à un feu extrêmement atténué & tout-à-fait inviſible.

Martinius, dans ſon atlas de la Chine, rapporte qu'au milieu de cet empire, il ſe trouve une grande chaîne de montagnes élevées, dont les branches s'étendent au loin, & qui ſont très-difficiles à traverſer, tant elles ſont eſcarpées & pleines de rochers inabordables & de précipices. Mais la nature ſemble avoir remédié à cet inconvénient en ménageant de vaſtes grottes qui traverſent cette chaîne de montagnes d'un côté à l'autre. Il faut ſix mois, dit-il, pour parcourir ces différentes cavités tant elles ont d'étendue. Ceux qui ont entrepris cette courſe, en racontent des choſes étonnantes & preſque incroyables. Ils diſent y avoir trouvé la plus grande quantité d'eau, des lacs fort étendus

remplis de poiſſons, des fleuves dont il eſt aiſé de ſuivre le cours & qui ſe répandent dans de larges plaines. On y voit des gazons, des herbes, & des animaux ſouterrains d'eſpèces inconnues, qui ſans doute vivent d'habitude & multiplient dans ces ténèbres. On ne ſait ſi la lumière très-foible que l'on remarque dans quelques endroits vient des crevaſſes qui ſe trouvent entre les rochers épais qui couvrent ces régions obſcures, ou ſi elle eſt produite par une matière lumineuſe répandue dans l'air, & qui trouve plus de facilité à ſe développer dans certains endroits que dans d'autres. Mais ces ſouterrains ont leurs météores, il y pleut ſur-tout, & il y fait du vent; il y a donc une évaporation établie & conſtante, à laquelle l'action du ſoleil ne peut contribuer, & qui eſt excitée par le mouvement du fluide ignée terreſtre, qui ſeul entretient le mouvement & la vie dans ces grottes immenſes.

Quelques montagnes de Perse dans lesquelles on a pénétré, les cavernes & les eaux du mont Pilate en Suisse, peuvent donner une idée de ces vastes souterrains de la Chine. Les meilleurs livres de géographie attestent que l'on trouve par-tout de ces réservoirs d'air dans le sein des montagnes, dont les éruptions produisent des vents sensibles. Les montagnes du Thibet, vers les sources du Gange ont plusieurs crevasses d'où sortent des vents impétueux accompagnés de bruits horribles. Nous avons parlé des vents opposés qui naissent des montagnes qui bordent la plaine de Cachemire. On en a trouvé de semblables dans les montagnes d'Ethiopie, dans celles du Pérou, en France même & sur-tout en Auvergne, en Dauphiné & en Provence. Dans les terres les plus septentrionales il y a quelques montagnes au pied desquelles se trouvent des antres d'où il sort des vents si tumultueux & si forts, que,

ſelon Olaus Magnus, ils ſuffoquent ceux qui s'en approchent inconſidérément, ou ils leurs cauſent une douleur de tête & un étonnement qui dure plusieurs jours, & les hébête en quelque ſorte. Quelle peut être la cauſe de ces vents locaux & périodiques ? ſi ce n'eſt l'action d'un feu concentré, qui chaſſe l'air & le force de s'échapper avec violence par les ouvertures qu'il trouve. Si cette cauſe ceſſe d'agir, le vent ne ſe fait plus ſentir.

La chaleur de l'air extérieur jointe à celle qui eſt propre à la terre, peut produire de ces vents ſinguliers qui doivent également leur exiſtence à l'action d'un feu concentré. Nous citerons pour exemple une montagne à vent que l'on trouve en Italie, entre la ville de Terni & Caſtello-ſan-Gemini, qui s'étend du levant au couchant dans un eſpace d'environ huit milles. La petite ville de Ceſi eſt ſituée ſur la croupe de cette montagne que l'on peut regarder comme une eſ-

pèce de caverne d'Eole, eu égard aux tourbillons de vents qui en sortent en certains tems. Pendant l'été toutes les crévasses de cette montagne, donnent des vents si forts que les habitans de la ville qui est bâtie au dessous, ont imaginé de faire des canaux à vent, comme ailleurs on en fait pour conduire l'eau, dispofés de manière qu'ils servent dans les appartemens & dans les celliers à rafraîchir l'eau, le vin & les fruits de toute espèce. Dans les maisons principales, ces canaux sont faits avec beaucoup d'art & garnis de pistons, de manière qu'on ne laisse pénétrer l'air que dans la quantité que l'on veut. On s'y ménage des résservoirs où l'on place les liqueurs & certaines denrées qui s'y rafraîchissent beaucoup sans se glacer.

Ces vents ne soufflent qu'en été, quatre heures avant midi, autant après; ils cessent ensuite peu à peu de manière que pendant la nuit on ne s'apperçoit pas de leur existence,

leur force est proportionnée à celle de la chaleur. Ces mêmes canaux ont une force attractive en hiver, ils engloutissent les corps légers que l'on expose à leurs ouvertures; ils y sont entraînés par l'air extérieur qui s'y précipite avec d'autant plus de violence, que le froid est plus sensible. Dans l'été ceux que la curiosité conduit dans les cavernes d'où sortent ces vents, n'y ressentent pas ce froid saisissant qui cause ailleurs une contraction générale souvent suivie de la fièvre : ces vents secs & frais rafraîchissent le corps sans occasionner aucune altération à l'économie animale; au contraire on sait par expérience qu'ils contribuent d'une manière sensible à la santé & à la longue vie des habitans des environs.

On a imaginé plusieurs causes de ces vents, même après en avoir examiné le local. On a dit que c'étoient des cataractes renfermées

dans le ſein de ces montagnes, qui agiſſant ſur l'air intérieur, le forçoient d'en ſortir : mais en ce cas ces vents devroient ſe faire ſentir l'hiver autant que l'été, la nuit comme le jour; ce qui eſt contre le fait même. D'autres ont prétendu que des vents plus éloignés de terre ou de mer, ſortant des cavernes ſouterraines où ils s'étoient engouffrés, parvenoient enfin à la montagne de Ceſi, dans laquelle ils trouvoient des iſſues pour s'échapper. Mais ſi cela étoit, ils ſeroient plus violens en hiver qu'en été; c'eſt la ſaiſon où les vents ſont le plus impétueux dans cette contrée. On a encore attribué leur origine au mouvement de la mer voiſine, à cette eſpèce de flux qui ſe fait ſentir dans la mer Adriatique, dont les flots agiſſans ſur un certain eſpace de terre correſpondant par des canaux à ces montagnes, forcent l'air qu'elles contiennent à en ſortir. Mais ce ſont autant de vai-

nes

nes idées que la connoissance & l'examen du fait annéantissent (*a*).

Ce phénomène singulier n'a point d'autre cause que la raréfaction & la condensation alternative de l'air. 1°. Il faut supposer que tout l'intérieur de cette montagne est plein de cavités, les habitans du pays les connoissent en partie, & plusieurs voyageurs étrangers ont découvert qu'après avoir marché quelque-tems dans des détours obscurs, on arrive sur les bords de précipices inabordables, de la plus grande étendue. Si l'on y jette des pierres, on entend après quelque intervalle un bruit d'écho très-fort, & qui s'étend au loin, ce qui ne laisse aucun doute sur l'étendue des cavités de ces montagnes. 2°. Toute la masse des rochers dont cette montagne est couverte, est pleine

(*a*) *V. Kirkeri, mund. subterr. tom.* 1. *l.* 4. *c.* 10. §. 4. *fol. Amstel.* 1665.

d'ouvertures, de fentes; de crevasses, non-seulement du côté de Cesi, mais encore de celui de la petite ville d'Acqua Sparta, qui est sur le penchant opposé de la montagne, & où on a les mêmes effets de vent qu'à Cesi. 3°. Cette chaîne de rochers contiguë qui couronne la montagne, est absolument nue, & s'échauffe si prodigieusement en été par la réflexion du soleil entre les inégalités de sa surface, que l'on y ressent la chaleur la plus vive & la plus insupportable, sur-tout aux environs de midi, où tous les animaux s'éloignent de ces rochers brûlans.

De ces connoissances il résulte que l'air & les vapeurs renfermées entre ces rochers, étant prodigieusement attenués & raréfiés par l'excès de la chaleur réfléchie de toutes parts, se dilatent en tout sens & pénètrent dans les cavités de la montagne par les ouvertures dans lesquelles ils s'insinuent. Mais se trouvant d'une qualité différen-

te avec l'air intérieur que l'on peut regarder comme ſtagnant, il y a action & réaction de l'un ſur l'autre : leurs qualités ſe mêlent & ſe confondent : il ſe forme des tourbillons intérieurs par leſquels eſt agitée toute la maſſe de l'air renfermé, qui ſe dilatant également, & ne pouvant plus tenir dans les cavités où elle étoit d'abord contenue, s'échappe par toutes les ouvertures qu'elle trouve libres, à certains tems déterminés, ſur-tout lorſque la chaleur du dehors eſt la plus forte. Comme elle eſt la cauſe la plus ſenſible de ce mouvement, il eſt naturel que, dès qu'elle ceſſe, le vent intérieur s'appaiſe. On peut donc regarder l'air renfermé dans ces cavités comme un fluide qui reſte dans une eſpèce d'inertie, tant qu'il n'eſt pas mis en jeu par une cauſe étrangère, & dont le froid naturel à ces cavités diminue beaucoup le volume, en le reſſerrant. On ne doit donc pas s'étonner que pendant l'hiver, l'air

extérieur se précipite par les orifices des canaux à vent, & prenne sa direction du côté de la montagne, d'où il vient en été. Ce sont ces variations du froid & du chaud qui établissent par tout des différences dans l'état de l'air & dans ses mouvemens, que les anciens attribuoient à l'horreur que la nature a pour le vuide ; c'étoit une de ces causes occultes qui avoient pris naissance dans l'école d'Aristote.

Cependant ces mêmes anciens, ont formé les plus heureuses conjectures sur l'état intérieur de la terre, qu'ils connoissoient si peu. » Les loix de la nature, dit Sénèque, sous la terre & dans ses » profondeurs nous sont moins » connues, mais ne sont pas moins » fixes & certaines, croyez que tout » ce que vous voyez se passer à sa » surface, arrive dans l'intérieur. » Il y a de grandes cavernes, il y » a des retraites & des espaces im» menses, au-dessus desquels les

» montagnes & les rochers sont
» suspendus, il y a une infinité
» de gouffres escarpés, qui souvent
» ont englouti des villes entières
» & occasionné des ruines affreu-
» ses «. (*a*).

Depuis la découverte du nouveau monde, où les agitations extraordinaires de la terre, que l'on pourroit regarder comme convulsives, sont plus fréquentes que partout ailleurs, on a vu des montagnes s'abymer dans des gouffres ouverts au-dessous d'elles, & ne présenter à leur place que de grands

(*a*) *Sunt & sub terra minus nota nobis jura naturæ, sed non minus certa. Crede infrà quidquid vides suprà. Sunt & illic specus vasti, sunt ingentes recessus, & spatia suspensis hinc inde montibus laxa. Sunt abrupti in infinitum hiatus qui sæpe illapsas urbes receperunt, & ingentem in alto ruinam condiderunt. Hæc spiritu plena sunt. Nihil enim usquam inane est, & stagna obsessa tenebris & locis amplis. Animalia quoque illis innascuntur, sed tarda & informia, ut in aëre cæco pinguique concepta....* Natur. quæst. lib. 3. cap 16.

amas d'eaux sans fonds. On voit par-tout des changemens continuels de mers en terres, & de terres en mer; le feu, cet agent universel, ce principe du mouvement de la nature, concentré dans un espace trop étroit est capable des plus grands efforts. On le voit soulever des entrailles de la terre, des masses énormes de rochers, qu'il élève au-dessus des eaux qui les couvroient : la terre & les mers sont violemment agitées tant que son action n'est pas assez divisée pour être insensible. Le calme se rétablit & dure jusqu'à ce que d'autres matières rassemblées dans les cavités intérieures lui donnent une nouvelle existence.

On pourroit assigner plusieurs de ces cavernes dans les deux hémisphères, connues par les ruines qu'ont causées les secousses de la terre, & ce qu'il y a d'étonnant c'est que dans la plupart de ces révolutions, la matière ignée ne fait aucune éruption au-dehors,

il semble que ce soit son dernier effort qui brise les obstacles qui l'arrêtoient, & qu'elle périt au moment qu'elle l'emporte sur eux. Le 4 mars 1584, après des secousses réitérées de la terre, qui durèrent deux jours & deux nuits, & qui avoient fait une large crevasse à une montagne derrière laquelle étoient les villages d'Ivorne & de Corberi, dans le canton de Berne, une grande partie de cette montagne s'écroula tout d'un coup, & couvrit soixante-neuf maisons de ces deux villages où périrent cent douze personnes. Il n'y eut dans tout ce bouleversement aucune explosion sensible de feu. Le 23 septembre 1714, dans les glacières du canton de Wallis, le sommet de la montagne appellée les Diablerets, s'écroula tout d'un coup, & couvrit en se renversant plus d'une lieue de terrein cultivé & une partie du mont Cheville; quatre torrens furent arrêtés & changèrent de cours, ce qui étonna c'est que

l'on entendit parmi les ruines une espèce de bruissement très-fort qui dura, dit-on, vingt-quatre heures (*a*).

Les Annales de la Chine font mention de plusieurs tremblemens de terre qui se sont fait sentir dans ce vaste empire, & qui y ont causé les plus grands ravages. Souvent on y a vu la terre s'entr'ouvrir, & engloutir les édifices dont elle étoit couverte. Le 2 septembre 1679, quantité de palais & de temples à Peking, une partie des murailles & des tours de la ville furent renversés, il n'y eut que quatre cens personnes accablées sous les ruines; mais il en périt plus de trente mille dans une ville voisine nommée *Tong-Tcheou*. Les secousses se firent sentir de tems en tems pendant trois mois, & furent terminées par l'incendie du palais

(*a*) *Hist. naturelle des glacières de Suisse*, *in*-4°. 1770.

impérial qui parut tout d'un coup en feu, sans que l'on pût découvrir par où il avoit commencé. Il fut réduit en cendres en très-peu de tems.

Le 11 juin 1720, il y eut un autre tremblement de terre à Peking, dont les plus fortes secousses se firent sentir à neuf heures du matin pendant deux minutes, le lendemain elles revinrent à sept heures du soir & continuèrent l'espace de six minutes, il n'y périt que mille personnes sous les bâtimens qui s'écroulèrent. Mais le plus extraordinaire que l'on ait jamais éprouvé en aucun autre lieu du monde, est celui qui arriva encore à Peking le 30 novembre 1731. Les deux premières secousses opposées entr'elles se firent sentir à onze heures du matin, & furent si vives que l'on ne s'en apperçut que par le bouleversement des édifices. Leur effet fut semblable à celui d'une mine qui auroit fait sauter les maisons en l'air &

auroit ouvert la terre où elles s'abymoient. Plus de cent mille personnes furent accablées sous leur ruines dans la ville. Il y en eut davantage à la campagne où des bourgades entières, furent détruites ou englouties. Ce qu'il y eut de plus singulier, c'est que les secousses n'eurent pas un effet égal dans la ligne qu'elles parcoururent: la terre sembloit n'avoir tremblé que par soubresauts, & par intervalles séparés les uns des autres. Il y eut des espaces où l'on s'en apperçut à peine. Les deux premières secousses contraires & précipitées causèrent tout le désastre, qui fut d'autant plus marqué, que tous les édifices les plus solides furent renversés. Elles furent suivies dans le reste de la journée, & la nuit suivante, de vingt-trois autres secousses, mais beaucoup plus légères (*a*). Quel désastre plus horrible

---

(*a*) *Description de la Chine par le P. Du Halde, in-4°. tom.* 1. *la Haye* 1736.

n'eût pas causé un tremblement de terre de cette espèce dans les grandes villes de l'Europe, ou l'élévation des édifices & leur masse, eussent bien moins résisté encore à la violence des secousses, que les maisons basses & si légèrement construites des orientaux.

Le 23 juin 1733, le village de Pardines en Auvergne fut englouti par la terre : les habitans furent assez heureux pour s'appercevoir que leurs maisons s'enfonçoient visiblement, & ils s'enfuirent tous.

La nuit du 24 au 25 mai 1750, on entendit dans la vallée de Lavedan, dans le Bigorre, un grand bruit semblable à celui d'un tonnerre sourd. Ce bruit fut suivi de plusieurs secousses de tremblement de terre qui durèrent jusqu'au lendemain, & ne finirent que vers dix heures du matin. Les ébranlemens les plus forts se firent sentir entre S. Savin & Argdes. Une pièce de roc enseveli dans la ter-

re, & de laquelle il ne paroissoit qu'une partie, fut jettée hors de sa place & transportée à quelques pas : le creux qu'elle occupoit, fut rempli par la terre qui s'éleva dessous. Un Hermite qui habitoit une montagne voisine, dit qu'il avoit entendu les rochers se froisser avec un si terrible bruit, qu'il lui sembloit que la montagne alloit s'abymer. L'alarme fut grande dans ce canton & sur-tout du côté de Lourdes : les habitans coururent à la campagne se loger sous des tentes. La tour du château de cette dernière ville, dont les murailles sont d'une épaisseur prodigieuse, fut lézardée d'un bout à l'autre, & la chapelle presque entièrement renversée. Plusieurs maisons de quelques villages voisins furent absolument détruites, & un nombre considérable d'habitans périrent sous leurs ruines. Les voûtes de l'église de l'abbaye de S. Pée furent entr'ouvertes. A Tarbes on sentit le mê-

me jour quatre secousses depuis dix heures du soir jusqu'à cinq heures du matin. Le 26 on en ressentit encore trois, dont une renversa une ancienne tour de la ville, & fit quelques fentes à la voûte de l'église cathédrale : ces secousses furent toujours précédées de mugissemens souterrains. A Pau les cloches sonnèrent d'elles-mêmes, & les maisons furent vivement secouées, mais sans qu'il en arrivât aucun accident. Ce même tremblement de terre se fit sentir à Toulouse, à Narbonne, à Montpellier, à Rhodez, à Saint-Pons, en Saintonge & dans tout le Médoc (*a*).

Ces phénomènes multipliés, ces mouvemens de tempêtes aussi violens dans l'intérieur du globe que dans la vaste étendue de l'atmosphère, annoncent par-tout la

---

(*a*) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.* 1750.

propriété générale, dont on a voulu faire la base d'un nouveau systême, à quelques effets particuliers à certains corps, où la matière ignée paroît plus rassemblée, parce qu'ils sont plus susceptibles de ce mouvement nécessaire à son développement? Au reste, quoiqu'il en soit de la vérité de cette opinion, que je ne prétends ni combattre ni adopter; il n'est pas douteux que tous les corps étant susceptibles de mouvement & de chaleur, ils renferment tous une certaine quantité de particules ignées. La nature ou l'art rendent quantité de corps brillans ou phosphoriques dans les ténèbres. Les expériences de l'électricité en tirent des étincelles flamboyantes: voilà ce qui prouve le mieux que le fluide ignée est répandu dans tous les corps; mais ce qui apprend en même tems qu'il n'y est pas en égale quantité, & que les causes qui empêchent son équilibre prétendu sont si multipliées, qu'il est difficile de le re-

garder comme une des propriétés conſtantes du feu, & une des loix de la nature.

§. XXI.

Réflexions ſur les cauſes ſecondes, appellées loix de la nature.

On a obſervé que tous les corps ſe meuvent en vertu de certaines loix, quelle que puiſſe être la cauſe qui les met en mouvement, & ces loix ſont celles de la nature. Elles ſont conſtantes & invariables, car on en remarque toujours le même effet chaque fois que les corps ſe rencontrent dans les mêmes circonſtances. Les corps qui ſe choquent ſuivent conſtamment les mêmes loix, quant à la perte qu'ils font de leur mouvement dans le choc, & quant à la quantité de mouvement qu'ils communiquent aux corps choqués. De là celui qui a obſervé & qui connoît le mieux

ces loix est à portée de prévoir les effets qui en doivent suivre.

Ces loix ne se connoissent que par le secours des sens. Le génie le plus pénétrant & le plus sage, dans ses réflexions les plus suivies, ne seroit pas capable d'en découvrir aucune, par la méditation la plus profonde, s'il n'avoit l'idée d'aucune, & s'il ne l'avoit acquise par l'obsservation. Tout ce qu'il peut espérer de mieux, c'est de tirer des conséquences heureuses, qui le déterminent à faire de nouvelles observations, d'autres expériences pour découvrir si ses réflexions & ses raisonnemens sont conformes aux loix de la nature qu'il tâche de découvrir.

Les loix de la nature ne sont donc, par rapport à nous, que de simples effets, que nous trouvons toujours les mêmes, dans les mêmes circonstances. Ces loix peuvent à la vérité dépendre d'une autre loi générale, plus simple que tous les effets combinés, auxquels nous

donnons le nom de loix. Mais nous ne connoiſſons pas cette liaiſon & cette dépendance, & tout ce que nous pouvons appercevoir de plus précis, par rapport aux divers phénomènes de la nature, c'eſt qu'ils doivent leur origine à une longue ſuite de cauſes qui ſe ſuccèdent les unes aux autres. C'eſt ce qu'on appelle les cauſes ſecondaires, qui dérivent toutes d'une cauſe première, de ces loix que l'auteur de la nature a imprimées à la matière dont il a formé l'univers: loix permanentes & invariables, parce qu'elles procèdent d'une volonté parfaite & immuable.

Ainſi chaque fois que le même phénomène ſe préſente à nos recherches, l'obſervation, ſi elle eſt bien faite, nous apprend qu'il ſe rapporte aux mêmes loix. C'eſt à ce point que nous devons nous borner pour connoître ce qui eſt naturel ou ſurnaturel. En vain nous entreprendrions de remonter juſqu'aux cauſes de ces loix. Ce ſeroit

une entreprise téméraire qui ne serviroit qu'à développer la folie de nos prétentions. Quels que puissent en être les résultats possibles, ils seront toujours les mêmes par rapport à nous, parce que jamais nous ne connoîtrons la puissance du premier principe qui les emploie : & si quelque phénomène nouveau nous surprend & paroît déranger nos combinaisons, nous ne devons nous en prendre qu'à nos vues bornées, qui nous empêchent de suivre les loix connues dans toute l'énergie de leur produit.

Rien n'est plus sage & plus simple, que le principe que le célèbre Newton établit à ce sujet. (*philos. natur. princip. mathem. lib.* 4.) « On » ne doit admettre pour véritables » causes des phénomènes de la nature, que celles que l'on connoît » pour être véritables, & dont la » réalité est démontrée par des expériences & des observations plusieurs fois réitérées, de différentes » manières & qui suffisent pour » rendre raison des phénomènes

» que l'on doit expliquer ». La vérité même semble avoir dicté cette maxime, personne n'étoit plus capable d'en sentir la force que celui qui nous la propose; elle est si sensible que l'intelligence la plus médiocre suffit pour la concevoir. Mais en quoi l'on se trompe, c'est dans les observations & les expériences : on les fait, non pour découvrir si un systême quelconque est conforme à ces loix primitives ou causes secondaires, mais si elles servent à le prouver : & dans cette prévention, pour faire valoir des idées nouvelles, on fait ses expériences & ses observations de manière à y trouver la confirmation de l'hypothèse que l'on veut établir. C'est un écart total de la route de la vérité, dont les plus grands génies ont eu peine jusqu'à présent à se garantir.

Cependant tous conviendront qu'on ne doit admettre pour loix de la nature, que celles que ses phénomènes indiquent clairement & dont ils démontrent l'existence;

ſoit par leur connexion néceſſaire avec les cauſes dont on les déduit; ſoit parce que ces cauſes ſupprimées le phénomène n'exiſteroit plus. Il faut convenir que les procédés de l'art ont merveilleuſement ſervi à nous faire connoître la réalité des cauſes de la plupart de ces phénomènes, quand en traitant quelques corps, auxquels on ſoupçonnoit qu'ils devoient leur apparence, d'une manière conforme aux loix préſumées de la nature, on en a eu les mêmes réſultats : alors il n'eſt plus reſté de doute ſur leur origine : leurs variations mêmes, n'ont dû cauſer aucun embarras.

La nature a des forces & des reſſources inconnues à l'art : une même cauſe dans ſes mains, peut donner à un même phénomène une énergie qui étonne, & pour cela il n'eſt pas néceſſaire de recourir à une cauſe extraordinaire & ſurnaturelle : la véritable exiſte dans la diſpoſition de la matière, & elle ſuffit à la production du phénomène. Si quelques-uns des effets

qu'elle nous préſente, ſortent de l'ordre des principes que nous nous ſommes faits d'après l'obſervation; ne vaut-il pas mieux convenir que nos lumières ſont trop foibles pour ſuivre dans tous ſes effets une cauſe bien reconnue, que d'imaginer quelques hypothèſes incertaines, vagues & ſouvent erronées, qui ne ſervent qu'à embarraſſer la carrière de l'hiſtoire de la nature, de difficultés d'autant plus difficiles à ſurmonter, qu'elles ſont affermies par le nom de ceux qui les ont propoſées comme des moyens de parvenir à la vérité? C'eſt ce qui arrive tous les jours, même à ceux que l'on regarde comme des chefs à ſuivre : on a plutôt fait de les croire ſur tout ce qu'il leur plaît d'avancer, que d'entreprendre une diſpute, que la multitude de leurs partiſans rendroit inutile. Eux-mêmes pour jouir d'une réputation qui les flatte, ne craignent point de lui ſacrifier la vérité, en ajoutant à leurs obſervations & à leurs expériences quantité de circonſ-

tances qui favorisent leurs prétentions, mais qui n'existèrent jamais que dans leur imagination. Législateurs nouveaux, ils posent des règles certaines à toutes les opérations de la nature, même les plus difficiles à concevoir : il semble que l'auteur de la nature les ait admis dans le secret le plus intime de ses desseins, & qu'il les ait envoyés exprès pour dévoiler des loix inconnues jusqu'à eux. Rien n'échappe à leurs recherches, les ténèbres les plus épaisses ne sont pas capables d'obscurcir la lumière qui les environne, & qui souvent n'est sensible que pour eux. Mais ils avancent avec tant de sécurité les prétendus principes auxquels la sagacité de leurs méditations les a élevés, que personne n'ose les contredire. Ils sont assurés d'un succès étonnant s'ils savent présenter leurs idées sous un appareil fastueux, propre à en imposer à la multitude qui s'en laisse éblouir.

Fin du Tome neuvième.



TABLE DES MATIERES DU TOME NEUVIEME.

A

B

C

D

E

F

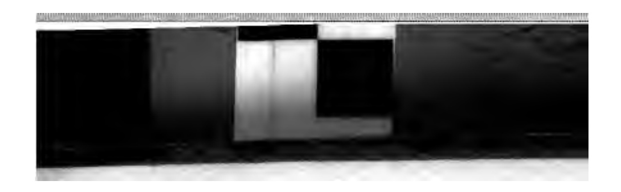
G

H

M

O

P



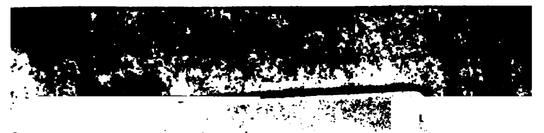
S

T

Fin de la Table du Tome neuvième.

De l'Imprimerie de P. AL. LE PRIEUR.


Stanford University Libraries
3 6105 002 863 525





DATE DUE

